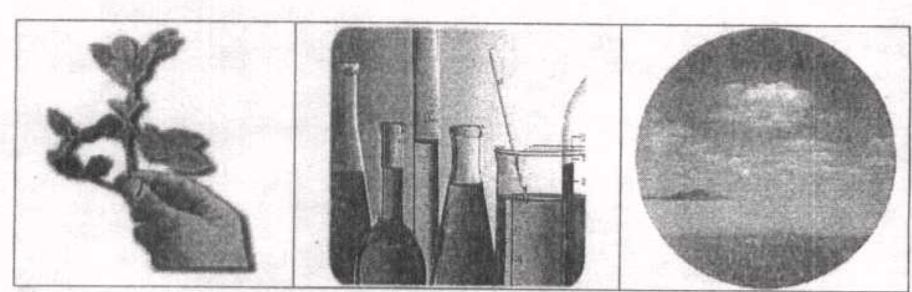


جامعة المنصورة
كلية الزراعة
قسم الأراضي

الكتيب المعملي
لتشخيص
استصلاح - تحسين - خصوبة الأراضي



Laboratory Manual

for Diagnosis of Reclamation - Improvement -Fertility of Soils

إعداد

دكتور / زكريا الصيرفي

أستاذ علوم الأراضي

كلية الزراعة – جامعة المنصورة

♣ **الايداع بدار الكتب و الوثائق القومية (ادارة الايداع القانونى) :**

♣ عنوان المصنف :

الكتيب المعملى
لتشخيص استصلاح – تحسين – خصوبة الاراضى

Laboratory Manual
For
Diagnosis of Reclamation – Improvement – Fertility of Soils

♣ الطبعة الاولى ٢٠٠٥ **1st. Eddition 2005**

♣ اسم المؤلف : أ. د / زكريا الصيرفى **Prof. Dr. Zakaria M. Elsirafy**

♣ اسم الناشر : المؤلف – قسم الاراضى – كلية الزراعة – جامعة المنصورة
كتب للطلبة
Soils Dep. , Fac. Agric. , Mansoura Univ.

♣ المطبعة : مطبعة الشروق . اويش الحجر ، المنصورة – دقهلية . ت **050/ 2131248**

♣ رقم الايداع : ٢٠٠٥/٢٥٩٨

♣ الترقيم الدولى **I.S.B.N. : 977-5069-78-5**

بسم الله الرحمن الرحيم

وَيَسْأَلُونَكَ عَنِ الرُّوحِ قُلِ الرُّوحُ مِنْ أَمْرِ رَبِّي
وَمَا أُوتِيتُم مِّنَ الْعِلْمِ إِلاَّ قَلِيلاً

(سورة الإسراء الأية ٨٥)

إِنَّمَا يَخْشَى اللَّهَ مِنْ عِبَادِهِ الْعُلَمَاء
إِنَّ اللَّهَ عَزِيزٌ غَفُورٌ

(سورة فاطر الاية ٢٨)

وَمِنْ آيَاتِهِ أَنَّكَ تَرَى الْأَرْضَ خَاشِعَةً فَإِذَا أَنزَلْنَا عَلَيْهَا
الْمَاء اهْتَزَّتْ وَرَبَتْ إِنَّ الَّذِي أَحْيَاهَا لَمُحْيِي الْمَوْتَى
إِنَّهُ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ

(سورة فصلت الأية ٣٩)

* عن ابى هريرة ، قال: قال رسول الله صلى الله عليه وسلم :

" من سئل عن علم علمه ثم كتمه ، الجم يوم القيامة بلجام من نار"

رواه احمد، و ابو داود، و الترمذى

اهداء

***اهدى هذا الكتاب عرفان بالجميل دون نفاق الى :**
*** كل من احببته و كان له فضل على بعد الله سبحانه وتعالى .**

* *الى روح امى وابى* : لما تعلمته منهما من مثل عليا فى مشوار حياتى وهى تقوى الله – الصبر – الرضا – حب الخير للناس – مساعدة الاخرين – العفو عند المقدرة – انكار الذات.
* *الى اخى المحاسب/ فهيم الصيرفى*: الذى اكمل معى المشوار بعد وفاه ابى . بارك الله له فى زوجته وابنه المهندس/ نادر الصيرفى و ابنته المحاسبة/نهى الصيرفى .

* **الى استاذى و معلمى الاستاذ الدكتور/ حسين سنبل** : الذى تتلمذت على يديه و انار لى طريق البحث العلمى من خلال اشرافه على كمعيدا ومدرس مساعد وما تلى ذلك من ترقيات ومن خلال مناصبه العديدة (رئيسا لقسم الاراضى – وكيلا لشئون الدراسات العليا – مشرفا لمحطة البحوث الزراعية – رئيسا لتحرير مجلة جامعة المنصورة للعلوم الزراعية) و الذى تعلمت منه الكثير و الكثير علميا وثقافيا و من مثل عليا و ما زلت مثل : التقاليد الجامعية الارستقراطية–الحكمة– انكار الذات– حسن معاملة الاخرين صغيرا او كبيرا و غيرها ... الخ.
* **الى استاذى الفاضل الاستاذ الكتور/ابراهيم الطنطاوى** : لمساهمته العظيمة فى مشوارى فى البحث العلمى كمشرفا (كأول معيد يسجل بقسم الاراضى – مدرسا و ما تلى ذلك من ترقيات) ومن خلال مناصبه العديدة (رئيسا لقسم الاراضى – وكيلا لشئون الدراسات العليا – عميدا للكلية – عميدا لمعهد الحاسبات و الادارة برأس البر) و الذى تعامل معى وجميع افراد اسرتى كأخوة و ابناء حيث اضاف لى الكثير من خلال رحلاته العلمية العديدة التى قام بها للقسم .
* **الى الاستاذ الدكتور/السيد الحديدى** : رفيق مشوار البحث العلمى لما قدم من جهد و تسهيلات فى المجال البحثى والغير بحثى و الاشراف المشترك على عديد من رسائل الماجستير و الدكتوراه و ذلك من خلال اتصالاته العديدة كمشرف على فصول دمياط ورئيسا للقسم وعضوية بعض المجالس القومية .
* **الى جميع الزملاء اعضاء هيئة التدريس و المعيدين و المدرسين المساعدين و العاملين** بقسم الاراضى لما يقدمون لى من تسهيلات علمية .

♣ **الى اسرتى :**
▲ **الى زوجتى و رفيقة كفاحى و مشوار حياتى *الدكتورة/سوسن ابو العز*** : التى لولا صبرها وتحملها لكثير من المتاعب و وقوفها بجانبى ما اكملت مشوار حياتى و مشوار البحث الطويل و لما قدمته لى من نصائح و مساعدة فعالة فى هذا المشورا .
▲▲ الى ابنائى الذى عانوا و تحملوا الكثير من متاعب مشوارى فى البحث الى :
♥ **الى ابنى الغالى الدكتور/*يحيى الصيرفى و زوجته الاستاذة/ندى***
♥ **الى ابنتى الغالية الاستاذة/*داليا الصيرفى و زوجها الدكتور/محمد حسان***
♥ **الى اختى الباحثة الاجتماعية /ماجدة الصيرفى** المساعدة الأولى فى مشوار حياتى ، اتمنى لها توفيق الله فى مشوار الدكتوراه .
و الله ولى التوفيق

المؤلف
أ. د. زكريا الصيرفى
ذو الحجة ١٤٢٥هـ- يناير ٢٠٠٥م

شكر

- شكر خاص الى ابنائى و زملائى كل من :

* ***الدكتور ايمن الغمرى*** : على توجيهاته الفنية فى اخراج هذا الكتاب .

* ***الابن السيد/مصطفى منصور*** : على جهودة الفنية و معلومات الانترنت المستخدمة فى هذا الكتاب .

- شكرى و تقديرى الى كل من استخدمت مراجعه فى اخراج هذا الكتاب .

و الله ولى التوفيق

المؤلف

أ. د. زكريا الصيرفى

ذو الحجة ١٤٢٥هـ- يناير ٢٠٠٥م

مقدمة Preface

* فى ظل الالفية الثالثة و العولمة اصبح المستثمر الزراعى على درجة عالية من الثقافة .
* فى مجال استصلاح و تحسين و خصوبة الاراضى اصبح المهتم سواء مستثمر او مهندس زراعى او مشرف او مرشد فى حاجة الى معلومات معملية و حقلية وتطبيقية للتشخيص .
* لهذا نقدم : **الكتيب المعملى لتشخيص استصلاح و تحسين و خصوبة الاراضى** .
* الكتيب يحتوى على اهم تحليلات الاراضى و المياه التى من النتائج المتحصل عليها و مقارنتها بمعايير قياسية يمكن للمهتم ان يشخص حالة التربة و مياه الرى معمليا .
*كما انه تم عرض معلومات للتشخيص الحقلى المرئى اوببعض الاختبارات الحقلية البسيطة.
* تم تزويد الكتيب بطرق العلاج لكل حالة .
* تم تزويد الكتيب ببعض المعلومات فى صورة مقدمة او ملاحظات لالمام المهتم بما يلى:-
- تنتشر بالعالم انواع عديدة من الاراضى و سماتها الطبيعية ضعف inherent weakness الطاقة الانتاجية لسوء الخواص الطبيعية و الكيماوية و الحيوية . فمثلا تنتشر الاراضى soils الرملية sandy و السلتية silty والطينية clayey و قد تكون هذه الاراضى جيرية calcareous او ملحية saline او صودية sodic ، وقد تكون حامضية $(pH < 7)$ او قلوية $(pH > 7)$ كما انها قد تكون فقيرة فى المادة العضوية و ضعيفة فى النشاط الميكروبى و كل نوع له مشاكله الخاصة التى تؤدى الى ضعف الطاقة الانتاجية .
*ايضا الشائع ضعف خصوبة هذه الاراضى نتيجة لنقص العناصر الغذائية الكبرى macronutrients (نيتروجين N - فوسفور P - بوتاسيومK - الكالسيوم Ca- المغنسيوم Mg - الكبريت S) و الصغرى micronutrients (حديد Fe - زنكZn - منجنيز Mn - نحاس Cu - بورون B - موليبدنيومMo - كلورين Cl) .
* حيث تتفاوت قوة امداد supplying power انواع الاراضى لها فهى فى حالة نقص فى عديد من انواع الاراضى سواء بطبيعتها مثل الاراضى الرملية او بسبب ظروف التربة و الpH .
* قد تم اعداد الكتيب بطريقة تفيد كل انواع المهتمين و منهم دارسى الدورات التدريبية فى مجال استصلاح وخصوبة الاراضىو المستثمرين و طلاب التعليم عن بعد او المفتوح ، حيث يزود كل اختبار بمقدمة نظرية توضح للقارئ و لو العادى ابعاد الموضوع او المشكلة و ينتهى بملاحظات هامة و تفسير لنتائج الاختبار و طريقة علاج المشكلة بالاضافة الى المراجع - الفكرة الاساسية - الجواهر الكشافة - التجهيزات - خطوات العمل - النتائج - مسائل واسئلة Problems and questions و تهدف الى تثبيت المعلومات .
* **مصدر الدروس العملية المراجع التالية :**

Elsirafy Z. M. (2003) ."Soil, Water, and Plant Analysis" . Part 1 : Soil Physical Analyses . 1st. Ed. Soils Dep., Fac. Agric., Mansoura Univ. No. 18403/2003 . I.S.B.N. 977 – 5069 – 68 – 8 . (In Arabic) .

Elsirafy Z. M. (2004) ."Soil, Water, and Plant Analysis" . Part 2 : Soil Chemical Analyses . 1st. Ed. Soils Dep., Fac. Agric., Mansoura Univ. No. 7734/2004. I.S.B.N. 977 – 5069 – 73– 4 . (In Arabic) .

*ارسال اى استفسارات او اسئلة خاصة بالمنهج تكون على العنوان التالى :-

el_sirafy2002@hotamil.com
soil_analysis@yahoo.com

* لمزيد من المعلومات يتم الدخول على الموقع التالى :-

http://osp.mans.edu.eg/elsirafy

و الله ولى التوفيق

المؤلف
أ. د. زكريا الصيرفى
ذو الحجة ١٤٢٥هـ- يناير ٢٠٠٥م

المحتويات Contents

Contents تابع المحتويات

soil_analysis@yahoo.com el_sirafy2002@hotmail.com

Soil Sampling and Preparation اولا- اخذ و تجهيز عينات التربة

الدرس العملى الاول

Soil Sampling اخذ عينات التربة

* للحصول على نتائج سليمة من التحليل لابد ان تؤخذ العينة بطريقة سليمة .
* لذلك لابد ان تكون العينة ممثلة للمساحة المأخوذة منها و هذه عملية ليست سهلة لان التربة نظام غير متجانس heterogeneous خواصه متغيرة لمسافات قصيره .
* لابد ان يكون القائم بالتحليل ملما بالعوامل المسببة للاختلافات فى التربة وهى عديدة و منها: -

**** النباتات النامية vegetation فهى :**
* تؤثر من حيث كثافتها و انواعها و نظام جذرها على درجة تعرية التربة و غسيلها .

**** الطبوغرافيا topography فقد :**
* يحدث تعرية قمم وجوانب الاراضي المرتفعة وترسيبها على سطح الاراضي المنخفضة.
* يؤدى هذا الى ظهور الاختلافات بالاراضى المصرية الجديدة عكس الوادى والدلتا مستوية.

**** عمليات خدمة التربة tillage practices فهى :**
* تؤدى الى اختلاف مكونات سطح وعمق التربة مقارنة بالتربة ذات خدمة بسيطة او العديمة.

**** مادة أصل التربة soil parent material ، يلاحظ ان :**
* اراضي وادي ودلتا النيل تكونت من ترسيبات الفيضان لذلك توجد الاختلافات مع المسافة والعمق.
* اختلافات الاراضى الجديدة تعزى الى ترسيبات الرياح و مادة الاصل و درجة استخدامها .

* يمكن التعرف على اختلافات التربة بالعين المجردة ولذلك يجب ان تؤخذ العينات طبقا لها.
* لذلك على الباحث اختيار طريقة اخذ العينة المناسبة التى تقلل الاختلافات .
* على الباحث ان يخطط لأخذ العينة قبل التنفيذ sampling plans (عمق - حجم - عدد) ، و يختلف عمق العينة طبقا للهدف المأخوذة من اجله فقد تكون العينة سطحية من طبقة المحراث (صفر-٢٠سم) لدراسة حالة خصوبة مزرعة قائمة فعلا و فى حالة الدراسات البيدولوجية لتصنيف الاراضي تؤخذ العينات من الآفاق الواضحة Horizones او من طبقات Layers على اعماق Depths فى حالة عدم وضوح افاق و ذلك بعمل قطاعات ارضية Profiles (١,٥ x ١ م لعمق الماء الارضى) أو عن طريق الاوجر Auger او انبوبة التربة Soil Tube لخفض التكاليف.

- ما هى طرق اخذ عينات التربة ؟

* *اذهب الى مزرعة الكلية و اجمع عينات بكل طريقة من الطرق الاتية :*

١- عينة القرار : Judgement Sample
* تؤخذ هذه العينات من المناطق التى يظهر بها اختلافات فى النمو او اللون لاسباب عديدة.
* دقة الطريقة تتوقف على قرار القائم بأخذ العينة sampler ليحدد المناطق النموذجيةعن غيرها .
* تصلح للمساحات الصغيرة اما الشاسعة ينتج عنها خطأ و يفضل طريقة العينة العشوائية البسيطة.

٢- العينة العشوائية البسيطة : Simple Random Sample
* تصلح في المساحات الشاسعة باخذ عديد من العينات كل منها منفصلة و بطريقة عشوائية.
* يتبع الآتى لاخذ العينات :-

أ- احضار خريطة للمنطقة ب- يختار ركن بها ، يرسم به محورين (راسى و افقى)
ج- يختار رقمين بطريقة عشوائية الاول يمثل المحور الافقي و الثاني يمثل الراسي .
د- تحدد هذه الارقام بالخطوات paces او الامتار فى المساحة المطلوب اخذ عينات منها
هـ- نقطة التقاطع هى موقع اخذ العينة و هو تقريبي و يطلق عليه first random coordinate
و- يمكن اختيار مواقع لاخذ عينات فرعية يطلق عليها second random coordinate
ز- العينات الفرعية subsampling تخلط جيدا و يؤخذ منها عينة يطلق عليها العينة الشاملة Composite sample وهذا يتم بالمعمل .

يمكن توضيح الطريقة فى المثال التالى : -

** يتم اختيار نقطة اسفل الخريطة يسار ثم يرسم منها محور افقي و اخر راسي .
** يتم اختيار رقمين من جدول الارقام العشوائية او ورقتين من كيس به ارقام عشوائية .
** يوقع الرقم الاول علي الخريطة ناحية الشرق بمقياس رسم ١سم : ١٠٠م ، فاءذا كان يعادل ٥٥ م فهو يمثل ٥,٥ مم علي الخريطة .
** يوقع الرقم الثاني ناحية الشمال ، فاءذا كان يعادل ٤٠ م فهو يمثل ٤ مم علي الخريطة .
** يوقع هذا في الموقع باستخدام متر اوبالخطوة (متر) حيث التقاطع هو موقع اخذ العينة.
** من التقاطع الرئيسي السابق يمكن تحديد بالطريقة العشوائية السابقة أماكن عينات فرعية.

* *ارسم فيما يلي محور راسي و اخر افقي ثم حدد مواقع رئيسية واخرى فرعية بمزرعة الكلية :*

رسم يوضح العينة العشوائية البسيطة

٣- العينة العشوائية الطبقية : Stratified Random Sample

* في هذه الطريقة يقسم الموقع المراد دراسته (مزرعة – قرية – مركز – مدينة – محافظـة) والذي يطلق عليه population الى وحدات أصغر يطلق عليها sub – population .
* يؤخذ من الوحدات الصغيرة عينات عشوائية بسيطة (مرتفع- منخفض – مستوي – ميل) .
* من فوائد هذه الطريقة الحصول علي : أ- معلومات عن الوحدات الصغيرة ب- نتائج دقيقة .
* يراعي في هذه الطريقة تجنب الاختلافات التي تؤدي الى اخطاء في أخذ العينة العشوائية و يتم هذا عندما يكون التقسيم الى وحدات (stratification) محدد .
* مثال علي هذه الطريقة عندما يراد اعطاء توصية سمادية لمحصول معين في محافظة الدقهلية :-
** يتم تحديد مراكز المحافظة ثم من داخل كل مركز يتم اختيار عدد من القرى .
** داخل كل قرية يتم اختيار عدد من المزارع او المساحات ذات الاختلاف (وحدات صغيرة) .
** من الوحدات الصغيرة تؤخذ عينات عشوائية يتم عمل مجموعة تقديرات بها لاعطاء توصية .
* هذه الطريقة تعتبر من الطرق الموفرة للوقت والجهد و يمكن بواسطتها اعطاء توصية جيدة .

٤- العينة المنتظمة : Systematic Sample

* هى العينة التي تؤخذ علي ابعاد متساوية سواء علي اتجاه واحد او اتجاهين .
* يتم اختيار اول موقع بطريقة عشوائية و منها تؤخذ العينات علي ابعاد متساوية .
* يمكن ان تكون المواقع في ترتيب متعامد او مائل بزاوي ٦٠° .
* الافضل تطبيق هذه الطريقة علي العينة الطبقية حتى نتجنب اختلافات الابعاد المتساوية .
* لذلك لا تطبق الطريقة بالمواقع ذات الميول ومشاكل الصرف و تطبق بالمواقع المتجانسة .

* *ارسم فيما يلي شكل متعامد و اخر مائل لمواقع عينة منتظمة :*

شكل يوضح العينة المنتظمة

اخذ العينات الفرعية : Subsampling

* هى مجموعة العينات التى تؤخذ من منطقة الموقع الرئيسى باحد الطرق السابقة .
* تفيد فى الحصول على نتائج دقيقة (متوسط اقرب للحقيقة)
* تؤخذ بالجاروف اذا كانت سطحية و بانبوبة او مثقاب التربة اذا كانت على اعماق .
* توفر كل من الوقت و الجهد و النفقات لانها بديل لعديد من الحفر (بروفيلات) المطلوبة.

اخذ العينات الشاملة : Composite Sample

* هى مخلوط لعدد من العينات الفرعية للمعاملة الواحدة او المساحات العديمة الاختلافات .
* لابد ان يكون حجم وعدد العينات المأخوذة للخلط متساوى .
* توفر الوقت و الجهد و النفقات لانها تعطى رقم متوسط بديل للمتوسط الحسابى بالفرعية .

ملاحظات عامة عن اخذ عينات التربة : General Notes on Soil Sampling

١- تحدد طريقة اخذ العينة طبقا للهدف المطلوب .
٢- يتم عمل كروكى او خريطة يوقع عليها مواقع اخذ العينات و ارقامها .
٣- ترقيم اكياس و زجاجات عينات التربة و المياه و يجهز سجل الملاحظات و ادوات اخذ العينات.
٤- يحدد هل العينات سطحية (عمق طبقة المحراث ، ٠ - ٢٠ سم) ام على اعماق (تحدد) .
٥- يحدد على الخريطة اماكن القطاع الارضى والاخرى التى يستخدم فيها انبوبة التربة اوالاوجر.
٦- تزال الحشائش و النباتات من مساحة اخذ العينة .
٧- تؤخذ عينات منفصلة من المواقع الغير متجانسة (الشاذة) .
٨- فى حالة العينة الشاملة تخلط العينات بكميات متساويةو يكون الحجم النهائى اكجم ليكفى التحليلات .
٩- العدد المناسب ١٠ - ١٥ عينة للفدان او حسب الظروف و النفقات المتاحة .
١٠- عند عمل قطاع ارضى يكون بمساحة ١,٥م x ١م و يعمل له سلم و يلاحظ الاتى: -

* تؤخذ العينات من كل افق فى حالة وضوح الافاق horizons .
* فى حالة عدم وضوحها تؤخذ من طبقات layers على ابعاد متساوية كل ٢٠سم مثلا.
* تؤخذ العينات حتى مستوى الماء الارضى و اذا كان على اعماق كبيرة حتى ١ او ١,٥م .
* تؤخذ العينات من الجانب المضىء و الغير مواجه للشمس .
* يقاس عمق الماء الارضى و تؤخذ عينة منه فى اليوم التالى للحفر حتى يتم اتزانه .
* لعمل حصر يسجل هل العينات اخذت حتى مستوى ماء ارضى- مادة اصل - عمق معين .

١١- لا تؤخذ العينات و الارض مروية او مسمدة و لكن بعدها بعدة ايام .
١٢- لا تؤخذ العينات من مناطق: تكويم السماد - جوانب القنوات- غير مستوية - جذور الاشجار.
١٣- تؤخذ عينات من مياه الرى و الصرف بطريقة صحيحة .
١٤- من القياسات التى تسجل فى الموقع : عمق الماء الارضى - اللون - تدرج الكربونات-pH.
١٥- تؤخذ عينات بحالتها الطبيعية undisturbed بادوات خاصة لعمل بعض التحليلات الطبيعية.

ادوات اخذ العينات :

اذكر وارسم ادوات اخذ العينات المختلفة فيما يلى :

الدرس العملى الثانى

Preparation of Soil Samples تجهيز عينات التربة

اولا- التجفيف الهوائى Air Drying :

* احضر عينات التربة من المزرعة الى المعمل ثم افرد كل منها على قطعة من البلاستيك او الخشب.
* افرك (فكك) كتل التربة باليد و استبعد منها الحشائش و الحجارة و الزلط وضعها بعيدا عن اشعة الشمس المباشرة لتجف هوئيا لعدة أيام .
* من علامات الجفاف الهوائى : زوال اللون الداكن – تفرك باليد بسهولة اى غير متماسكة بشدة.

ثانيا- الطحن Grinding و النخل Sieving :

* بعد تمام التجفيف الهوائى افرك العينة باصابع اليد واستبعد اى بقايا حشائش او حجارة مازالت موجودة .
* اطحن العينة الجافة هوائى باستخدام هون صينى او قطعة (شاكوش) من الخشب و يمكن استخدام مطحنة ذات كرة من العقيق او سكينStainless و تجنب المكونات المعدنية القابلة للصدأ.
* انخل العينة في منخل سعة ثقوبه ٢ مم و كررطحن ونخل التربة المتبقية على المنخل .

ثالثا- حفظ و تخزين Preservation and Storageعينات التربة :

* احفظ ناتج النخل الذى يطلق عليه ناعم التربة fine earth فى اكياس بلاستيك او ورق أو برطمانات لحين التحليل .
* تخزن العينات فى مكان جاف (دواليب) بعيد عن التلوث لحين استخدامها فى التحليلات .

ملاحظات عن اخذ و تجهيز عينات التربة (التجفيف و الطحن و التخزين) :

اخذ العينات Sampling :

* عندما يراد جمع عينات من منطقة او موقع او حقل معين يتم عمل زيارة استكشافية للدراسة و تحديد المواقع التى يؤخذ منها العينات .
* عند الرجوع الى المعمل ترسم خريطة لما تم مشاهدته ويوقع عليها مواقع العينات و اعطائها ارقام.
* يتم تسجيل ارقام العينات فى سجل خاص ويسجل به جميع الملاحظات الخاصةبالموقع وكل عينة.
* يتم اعداد الاكياس و الزجاجات الخاصة بالعينات و ترقيمها بارقام مطابقة للخرطة و السجل.
* تؤخذ عينات تربة بحالتها الطبيعية لعمل بعض التحليلات الطبيعية مثل تقدير الكثافة الظاهرية .
* عينات المياه يقدر فيها ال pH وهى بحالتها دون ترشيح و بعد ذلك ترشح باستخدام ورقة ترشيح دقيقة Fine filter paper او يستخدم فلتر سيراميك ceramic filter .
* يفضل وضع العينات بعد اخذها من الحقل فى اكياس من القماش او البلاستيك وتكون محكمة الغلق.
* يفضل وضع عينات المياه فى زجاجات من البولى ايثيلين polyethelyne bottle .
* عينات التربة التى سوف يقدر فيها البورون توضع فى صندوك كرتون carton box او اكياس ورق ، اما عينات المياه فهى توضع فى زجاجات مصنوعة من زجاج الصودا .
* وزن العينة المناسب و الذى يكفى جميع التحليلات هو ١ كجم .

التجفيف Drying :

* يتم التجفيف الهوائى لعينات التربة فى الهواء و بعيدا عن اشعة الشمس المباشرة .
* العينة الجافة هوائى بها رطوبة يطلق عليها الرطوبة الايجروسكوبيةHygroscopic Moisture.
* لاتجفف التربة تماما فى الفرن على ١٠٥°م لان ذلك يسبب تغيرات فى حالة عناصر التربة مثل:
  ** تثبيت البوتاسيوم و الامنيوم فى حالة وجود معادن الفرمكيوليت و الايلليت .
  ** تغيير صور نيتروجين التربة و فقد الصورة الامونيومية بالتطاير .
* تجرى التحليلات على التربة الجافة هوائيا و لكن الحسابات تتم على اساس الوزن الجاف تماما .
* لذلك يتم حسب % للرطوبة الايجروسكوبية قبل التحليل مباشرة للحصول على الوزن الجاف تماما.
* التقديرات التى تتاثر بالتجفيف الهوائى مثل صور النيتروجين تتم فىعينات رطبة دون تجفيف .
* الاحماض الدبالية humus acids يفضل تجفيفها لسهولة تخزينها وعمل تقديراتها ولكن:-
  ** التجفيف الهوائى يسبب تلوثها و نمو افطريات عليها .
  ** التجفيف فى الفرن يسبب عديد من التغيرات فى تركيبها . لذلك : -
  *** يجب تجفيفها تحت التبريد (تجميد) و الذى يطلق عليه التجفيد freeze drying .
* يتضح من السابق انه يتعين على القائم بالتحليل اختيار احد طرق التجفيف المناسبة الاتية:-
  ** التجفيف الهوائى air drying ** التجفيف فى الفرن الكهربى oven drying

**التجفيف بالميكروويف Microwave **التجفيف تحت التجميد (التجفيد) freeze drying.
* عند تخزين عينات المياه لعمل التقديرات بعد فترة يوضع على سطحها نقطتين من التولوين toluene وذلك لتعقيمها لتجنب التحويلات البكتيرية التى تؤثر على تقدير النيتروجين .

الطحن Grinding :

* الطحن هام لانه يعمل على تجانس التربة .
* الطحن الزائد يؤدى الى تهدم الحبيبات الفردية مسببا انطلاق لبعض العناصر مثل K , Mg .
*عملية الطحن تؤدى الى تعفير المكان لذلك يجب ان تكون بعيدا عن مكان التخزين والتحليل.
* يجب ان يكون المكان مزودا بنظام للتهوية و سحب و تجميع الاتربة .
*لتجنب التلوث بالعناصر الصغرى يستخدم مطحنة ذات كرة عقيق أو هون صينى او شاكوش خشب.

الحفظ والتخزين : Preservation & Storage :

*نظرا لتعدد التقديرات و صعوبة تنفيذها فى وقت واحد فانه يتم حفظ عينات التربة فى اكياس بلاستيك.
* تختلف طرق حفظ و تخزين العينات الرطبة عن الجافة كما يلى :
* عدم الحفظ بطريقة سليمة يؤدى الى تغيرات فى العينات نتيجة احد العمليات الاتية : –
** النشاط الميكروبى ** ادمصاص SO_2 – CO_2 و اى غازات اخرى
** تطاير الامونيا ** تطاير المركبات الكربونية
* لتجنب النشاط الميكروبى و تطاير المركبات تحفظ العينات فى درجات حرارة منخفضة .
* قد تصل درجة حرارة الحفظ لبعض العينات الى – ٢٠°م .
* تحفظ العينات جافة هوائ فى الجو العادى اذا كانت مكوناتها المطلوب تقديرها لا تتاثر بالحرارة.
*العينات الجافة هوائى يمكن تخزينها فى جو عادى يصل الى ٤٠°م اذا كان التخزين لفترة قصيرة .
*لتجنب التلوث بالغازات (ادمصاص) الحفظ يكون فى اوعية (اكياس– برطمانات) محكمة الغلق.
*يسجل على العبوات ارقامها التى بالسجل والموضح به جميع بيانات العينة (تاريخ موقع..الخ).
*

الدرس العملى الثالث

ادوات و اجهزة تحليلات التربة و المياه

Instruments and Apparatus of Soil & Water Analyses

* *انظر الى المرجع النظرى و بالاستعانة ب CD شاهد على الكمبيوتر ادوات و اجهزة تحليلات التربة و المياه المختلفة .*
* اذهب الى المعمل و شاهد ادوات و اجهزة تليلات التربة و المياه على الطبيعة .
* اكتب و ارسم فيما يلى بعض هذه الادوات و الاجهزة واستخدام كل منها :

الدرس العملى الرابع

تقدير الرطوبة الايجروسكوبية Hygroscopic Moisture

المرجع :-

Hesse (1971)

الفكرة الاساسية : principle

تتلخص الفكرة الاساسية لتقدير الرطوبة الايجروسكوبية فى الاتى :-

◊◊ وزن كمية من التربة المطحونة الجافة هوائى (فى حدود ٢٠ جم) فى بوتقة معلومة الوزن ثم التجفيف فى فرن كهربى على درجة ١٠٥°م لمدة ٨ ساعات ،بعدها توضع فى مجفف لتبرد و توزن ثم تجفف بالفرن لمدة ساعة و توزن و يكررذلك حتى ثبات الوزن ، و بقسمة الرطوبة المفقودة على وزن عينة التربة جافة تماما و الضرب فى ١٠٠ نحصل على النسبةالمئوية للرطوبة الايجروسكوبية كما هو موضح بالمعادلة الاتية :-

$$\% \text{ للرطوبة الايجروسكوبية} = \frac{\text{وزن البوتقة و العينة هوائى} - \text{وزنهما تماما}}{\text{وزن العينة و البوتقة تماما} - \text{وزن البوتقة فارغة}} \times ١٠٠$$

التجهيزات : equipments

◊◊ بوتقة معدن – ميزان حساس (رقمين عشريين) – فرن كهربى –مجفف
◊

خطوات العمل : procedures

◊◊ زن بوتقة فارغة جافة نظيفة .
◊◊ ضع بالبوتقة حوالى ٢٠ جم تربة جافة هوائى ثم زنها بالضبط .
◊◊ ضع البوتقة فى الفرن لمدة ١٢ ساعة على درجة ١٠٥°م .
◊◊ اخرج البوتقة بعد الزمن المحدد و ضعها فى مجفف ثم زنها و ادخلها الفرن لمدة ساعتين
◊◊ اخرج البوتقة و سجل وزنها و كرر السابق عدة مرات حتى ثبات الوزن
◊◊ سجل وزن الرطوبة بطرح وزن البوتقة و العينة بعد التجفيف من وزنهما قبل التجفيف
◊◊ سجل وزن العينة جافة تماما بطرح البوتقة فارغة من وزن البوتقة و العينة بعد الجفيف
◊◊ احسب % للرطوبة الايجروسكوبية من المعادلة الاتية :-

$$\% \text{ للرطوبة الايجروسكوبية} = \frac{\text{وزن الرطوبةالايجروسكوبية بالعينة}}{\text{وزن عينة التربة جافة تماما}} \times ١٠٠$$

النتائج : results

١) وزن البوتقة فارغة = ... جم
٢) وزن البوتقة + العينة جافة هوائى = ...جم
٣) وزن البوتقة + العينة بعد التجفيف = ... جم
٤) وزن الرطوبة الايجروسكوبية = ٢ – ٣ = ... جم
٥) وزن عينة التربة جافة تماما = ٣ – ١ = ...جم

$$\% \text{ للرطوبةالايجروسكوبية} = \frac{٤}{٥} \times ١٠٠ = ...\%$$

تدريبات : EXERCISES

* بنفس الخطوات السابق استنتج % للرطوبة الايجروسكوبية لانواع تربة مختلفة ثم اكمل بيانات الجدول التالى :-

نوع التربة						
%						

* ارسم شكلا بيانيا يوضح العلاقة السابقة

مسائل و اسئلة
Problems and Questions
More Think, Less Ink

* عرف الماء الايجروسكوبى ثم قارن نسبته بانواع التربة المختلفة .
احسب وزن عينة التربة الجافة هوائى التى تؤخذ للتحليل و تعادل ٢٠جم جاف تماما اذا كانت % للماء الايجروسكوبى ٨ % .

** احسب % للماء الايجروسكوبى اذا كان وزن التربة جافة هوائى ٥٢,٥ جم و الوزن الجاف تماما ٥٠ جم .

*** فى احد التحليلات استخدم ٥ جم تربة جافة هوائى و كانت نسبة الماء الايجروسكوبى لهذا النوع من التربة ٨ % . احسب الوزن الجاف تماما للتربة
وما هو وزن الماء الايجرو سكوبى بهذه العينة .

**** احسب % للرطوبة الايجروسكوبية ثم استنتج قوام تقريبى للتربة اذا حصلت على البيانات التالية :-
وزن البوتقة فارغة = ٢٠,٥٥ جم
وزن البوتقة + العينة جافة هوائى = ٣٨,٩١ جم
وزن البوتقة + العينة بعد التجفيف = ٣٧,٤٥ جم

ثانيا- تقديرات قوام التربة

Soil Texture Determinations

الدرس العملى الخامس

(Mechnical Analysis التحليل الميكانيكى)

(Pipette Method طريقة الماصة)

اولا- المعاملة الابتدائية للتربة

Pretreatment of Soil

Introduction : مقدمة

* قوام التربة هو درجة خشونة و نعومة الحبيبات اى نسب مكوناتها من الرمل و السلت و الطين.

* **اذكر نظم تقسيم حبيبات التربة .**

يوجد نظامين للتقسيم طبقا للاغراض الزراعية مصدرهما:-

Dewis and Freitas (1970)

** القيم بالجداول تعبر عن اقطار الحبيبات الفعلة كما لو كانت كرة وهى لناعم التربة (اقل من ٢ مم) .

اولا - النظام الدولى :-

1st. : International System (Atterburg System) .

Name	Particle Size Grade	
	Millimeters	Microns
Coarse Sand	- 2.0 - 0.2	2000 - 200
Fine Sand	0.2 - 0.02	200 - 20
Silt	0.02 - 0.0002	20 - 2
Clay	<0.002	< 2

ثانيا - النظام الامريكى :-

2nd. : United States Department of Agriculture (USDA) System.

Name	Particle Size Grade	
	Millimeters	Microns
Very coarse sand	2.0 – 1.0	2000 - 1000
Coarse Sand	1.0 - 0.5	1000 - 500
Medium Sand	0.5 - 0.25	500 - 250
Fine Sand	0.25 - 0.10	250 - 100
Very fine sand	0.10 - 0.05	100 - 50
Silt	0.05 - 0.002	50 - 2
Clay	<0.002	< 2

* لتحديد قوام التربة لابد من معرفةالتحليل الحجمى للحبيبات المعدنية (%رمل،سلت،طين) .
* لذلك لابد ان تكون الحبيبات غير ملتحمة (فردية) و يتم هذا بازالة المواد اللاحمة { OM و $CaCO_3$ و الاكاسيد السداسية (Fe & Al) بالاراضى الحامضية)} و تفرقة الحبيبات .
* هذه العملية يطلق عليها المعاملة الابتدائية Pretreatment of Soil .

المراجع : Reference

Dewis and Freitas (1970)

الفكرة الاساسية : principle

* اكسدة OM بوزن معين من التربة باستخدام فوق اكسيد الايدروجين و التخلص من الزيادة باستمرار التسخين . ثم اضافة حمض HCl للتخلص من كربونات الكالسيوم و الغسيل حتى يصبح الراشح خالى من الكلوريد (بالكشف بنترات الفضة) و ذلك للتخلص من المواد الذائبة . بعدها يتم التفرقة الكيماوية (باضافة هكساميتافوسفات الصوديوم) و الميكانيكية(بالرج).

$$OM + H_2O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O + \text{Organic Compounds}$$
$$CaCO_3 + HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$$

الجواهر الكشافة : Reagents

*** فوق اكسيد الايدروجين hydrogen peroxide ٣٠% حجما :**

يؤخذ ٣٠ مل H_2O_2 فى دورق معيارى سعة ١٠٠ مل و يكمل الحجم للعلامة .

*** حمض HCl ٢ع :**

يؤخذ١٩٦,٧ مل من حمض HCl المركز و تكمل لى ١ لتر بالماء المقطر نحصل على حمض HCl = ٢ع

*** المحلول المفرق dispersing solution :**

يذاب ٣٥,٧ جم من مسحوق هكساميتافوسفات الصوديوم فى ٧٥٠ مل ماء مقطرفى مخبار سعة لتر بغطاء حيث تكون الاضافة على مراحل مع التقليب اثناء للاضافة و الرج الجيد فى كل مرحلة حتى يذاب تماما . بعد تمام الذوبان يضاف على السابق ٧,٩٤ جم كربونات صوديوم لا مائية مع التقليب و الرج حتى تمام الذوبان ثم يكمل الحجم الى العلامة بالماء المقطر (لتر)

التجهيزات : equipments

* ميزان حساس لرقم عشرى واحد balance accurate to 0.1 g – كأس طويل الشكل beaker tall form سعة ٤٠٠ : ٦٠٠ مل – زجاجة ساعة watch glass – مسخن كهربى hot plate او حمام رملى sand bath – مخابير مدرجة measuring cylinders ١٠ ، ٥٠ ، ٥٠٠ ، ١٠٠٠ مل – ورق ترشيح filter paper او مرشح سيراميك ceramic filter – قمع بوخنر buchner funnel – مضخة سحب مائية water suction pump او كهربية electrical suction pump – زجاجة غسيل بلاستيك plastic wash bottle - ساق زجاجية مغطى طرفها بمطاط glass rod fitted with rubber – كأس beaker سعة ٢٥٠ مل – فرن تجفيف drying oven – مجفف desiccator – ميزان حساس لرقمين عشريين balance accurate to 0.01 g – ماصة pipette ٢٠ مل – جهاز رج عالى السرعة high speed stirrer مخصص للتحليل الميكنيكى specially made for mechanical analysis و مزود بمفتاح لضبط الزمن interval timer .

procedures : خطوات العمل

اولا – التخلص من المادة العضوية :-

* زن ما يعادل ٢٠ جم تربة جافة تماما من ناعم التربة (اقل من ٢مم) الجاف هوائى .
*ضعها فى كأس طويل الشكل tall form beaker سعة ٦٠٠ مل ثم اضف ٥٠ مل ماء مقطر.
*اضف ٥ مل H_2O_2 (٣٠%) ثم يتم الرج الرحوي و التغطية بزجاجة ساعة watch glass.
فاذا ظهر فورا ن effervescence (حدوث التفاعل) انتظر حتى يتوقف و فى حالة عدم الظهور قم بتدفئة الكأس قليلا على مسخن كهربى hot plate او حمام رملى sand bath حتى ظهوره .
* بعد توقف الفوران كرر الخطوة السابقة مع اضافة جديدة من H_2O_2 و التكرار يتم حتى توقف الفوران مع التسخين . بعدها يتم الغليان لازالة الزيادة من H_2O_2 .

ثانيا – التخلص من كربونات الكالسيوم و الاملاح الذائبة :-

*فى حالة التربة الجيرية لايتم التخلص من الكربونات لان حبيبات كربونات الكالسيوم وخصوصا الدقيقة لها نشاط غروى بالتربة ، لذلك يتم التخلص من الاملاح الذابة فقط بالغسيل اى تنفذ الخطوات التالية بدون استخدام حمض HCl .
* فى حالة احتواء التربة على x % كربونات كالسيوم يضاف ٢ x + ٢٥ مل حمض HCl ٢ ع (لستخدم قيمة x تقريبيةحيث الارض العية تحتوى على حوالى ٣%$CaCO_3$) على محتويات الكأس السابق .
* اضف (مع التقليب بساق زجاجية) ماء مقطر حتى يصل الحجم النهائى ٢٥٠ مل مع الحرص فى حالة التربة الجيرية . ثم اترك الكأس حتى يتوقف الفوران (تفاعل الكربونات مع الحمض) .
* يتم الترشيح ثم الغسيل بالماء المقطر ٤ – ٥ مرات مع الترشيح باستخدام ورق ترشيح مناسب فى قمع بوخنر او قمع عادى . ثم انقل المحتويات بالاستعانة بتيار بسيط جدا من الماء المقطر(استخدم اقل كمية ماء) و ساق زجاجية مغلف طرفها بالكاوتش الى كأس سعة ٢٥٠ مل معلوم وزنه الفارغ tared beaker .
* حمام رملى او مائى بخر الماء حتى الجفاف ثم جفف فى الفرن على ١٠٥ ٥م .
* ضع الكأس بعد التجفيف فى مجفف حتى يبرد ثم سجل وزنه و استنتج وزن التربةالخالية من المادة العضوية و كربونات الكالسيوم والاملاح .

ثالثا-تفرقة الحبيبات : -

* لعمل التفرقة الكيماوية : اضف على محتويات الكأس الجافة السابقة ٢٠ مل هكساميتافوسفات الصوديوم sodium hexametaphosphate (المحلول المفرق dispersing solution) و اتركه ليلة overnight او انقله الى زجاجة بغطاء و رج لمدة ٤/١ ساعة .
* لعمل التفرقة الميكانيكية : فى اليوم التالى او بعد الرج لمدة ٤/١ ساعة انقل بواسطة تيار من الماء محتويات الكأس (المعلق) الى دورق جهاز الرج عالى السرعة cup of a high speed stirrer و اكمل الحجم الى ٥٠٠ مل ثم رج لمدة ٢ – ١٠ دقائق طبقا لنوع التربة .
* يتم بعد ذلك فصل مجموعات حبيبات التربة من المعلق السابق طبقا للطرق التى سوف توضح فيما بعد .

Results : النتائج

١- وزن الكأس فارغ = ... جم
٢- وزن الكأس وبه التربة بعد التجفيف(جافة تماما و خالية من OM والكربونات والاملاح = ... جم
٣- وزن التربة جافة تماما و خالية من OM والكربونات والاملاح = ٢ – ١ = ... جم

ثانيا- فصل السلت و الطين بطريقة الماصة
Separation of Silt & Clay (Pipette Method)

المراجع : References

Dewis, J. and F. Freitas (1970) " Physical and Chemical Methods of Soil and Water Analysis ". p. 47 - 50 Food and Agriculture Organizatio of The United Nations, Rome.

الفكرة الاساسية : principle

* تتلخص الفكرة الاساسية في استقبال معلق التربة المفرق فى مخبار مدرج سعة لتـر ثـم تكملته للعلامة بالماء المقطر ثم تحديد علامة على مسافة ١٠سم من السطح و يتم عمل الاتى: تقلب محتويات المخبار بمقلب ثم تؤخذ بالماصة من مسافة ال ١٠ سم عينة سلت + طين بعد زمن ٤ دقائق و ٤٨ ثانية من التقليب و توضع في جفنة موزونة و تجفف فى الفـرن علـى ١٠٥ ٥م و تحسب % للسلت+الطين من المعادلة التالية :

% المكون المسحوب بالماصة = (وزن المكون جاف x حجم المخبار(١٠٠٠)) / (حجم الماصة x وزن التربة بعد المعاملة الابتدائية جافة) x ١٠٠

- بنفس الطريقة و بعد ٨ ساعات من التقليب يحسب % للطين فقط . و بالطرح نحصل على % للسلت فقط . وهكذا يتم الحصول على % لكل من السلت و الطين منفردا .

الجواهر الكشافة : Reagents

* المعلق المفرق الناتج بعد المعاملة الابتدائية * ماء مقطر لتكملة حجم المعلق الى لتر .

التجهيزات : equipments

*مخبار مدرج سعة لتر
* غاطس للتقليب يتكون من ساق نحاسية بطول ٦٠ سم قرص دائرى مثقب ب١٠ ثقوب، نحاسى او برونزى بقطر ٥,٥سم plunger consisting of a circular brass disc .
* ماصة ٢٥ مل بانتفاخ و مزودة بخرطوم مطاط و محبس للتحكم فى ضبط المعلق .
* ضابط للزمن timer او ساعة ايقاف stop watch *جفنة ٣٥-٥٠مل.
* زجاجة غسيل * حمام مائى * فرن تجفيف * مجفف * ميزان حساس لرقمين عشريين.

خطوات العمل : procedures

* انقل معلق التربة المفرق الى مخبار مدرج سعة لتر . ثم اكمل الحجم للعلامة بالماء المقطر .
* سجل وزن جفنة صينى جافة نظيفة فارغة .
* ضع علامة ١٠ سم من سطح المعلق .
* ضع المقلب بالمخبار ثم حرك لاعلى و اسفل بهدوء للخلط ثم انزع المقلب بهدوء و عندما تنتظم حركة المعلق ابدأ فورا ضبط التايمر او ساعة الايقاف على الـزمن المحـدد للمكـون المطلوب فصله لسحب عينه منه بالماصة مطروحا منه ٣٠ ثانية .
* زمن فصل السلت + الطين ٤ دقائق و ٤٨ ثانية (زمن سقوط أصغر حبيبة رمل فى ١٠سم) ، اما زمن فصل الطين فهو ٨ ساعات (زمن سقوط اصغر حبيبة سلت فى ال ١٠ سم) عند درجة ٢٠ ٥م او طبقا لدرجة حرارة المعلق .
* بعد ٤ دقائق و ٤٨ ثانية مطروحا منها ٣٠ ثانية اسحب بماصة ٢٥ مل عينة السلت و الطين من المعلق فى مساف ال ١٠ سم ولا تتعدى هذا العمق و ضع محتويات الماصة فى الجفنة المعلومة الوزن.
* بخر محتويات الجفنة على حمام مائى حتى الجفاف ثم ادخلها فرن التجفيف على ١٠٥ ٥م لمـدة ١٦- ١٨ ساعة ثم بردها فى المجفف وزنها على ميزان حساس لاربعة ارقام عشرية.
* بنفس الطريقة السابقة بعد ٨ ساعات الا ٣٠ ثانية اسحب عينة الطين فقط و جفف و سجل الوزن.

النتائج : Results

أولا- وزن التربة جافة تماما و خالية من OM والكربونات والاملاح و الناتجة من المعاملة الابتدائية :
= ..... جم

ثانيا- حساب % للسلت + الطين :-

١- وزن الجفنة فارغة = ------ جم

٢- وزن الجفنة + عينة السلت + الطين جافة تماما = ------ جم

٣- وزن عينة السلت + الطين = ٢ - ١ = ----- - ----- = ----- جم

٤- % السلت+الطين = (وزن سلت+طين جاف x حجم المخبار(١٠٠٠)) / (حجم الماصة x وزن التربة بعد المعاملة الابتدائية جافة) x ١٠٠

= x / x x ١٠٠ = ------ %

ثالثا- حساب % الطين :-

١- وزن الجفنة فارغة = ------ جم

٢- وزن الجفنة + عينة الطين جافة تماما = ------ جم

٣- وزن عينة الطين = ٢ - ١ = ----- - ----- = ----- جم

٤- % الطين = (وزن سلت+طين جاف x حجم المخبار(١٠٠٠)) / (حجم الماصة x وزن التربة بعد المعاملة الابتدائية جافة) x ١٠٠

= x / x x ١٠٠ = ------ %

رابعا- حساب % للسلت :-

% للسلت = % للسلت + الطين - % للطين = ----- - ----- = ---- = ---- %

خامسا- حساب % للرمل الكلى :-

% للرمل الكلى = ١٠٠ - % السلت + الطين = ----- - ----- = -- = -- %

* في الجدول التالى سجل % لكل من الرمل و السلت و الطين و القوام الذى تم استنتاجه من مثلث القوام لانواع تربة مختلفة :

القوام Texture	% طين Clay %	% سلت Silt %	% رمل Sand %	مصدر نوع التربة Soil Type
				Clayey طينية المنصورة
				Silty سلتية ابو جريدة
				Sandy رملية قلابشو
				Calcareous جيرية
				Saline ملحية
				Sodic صودية

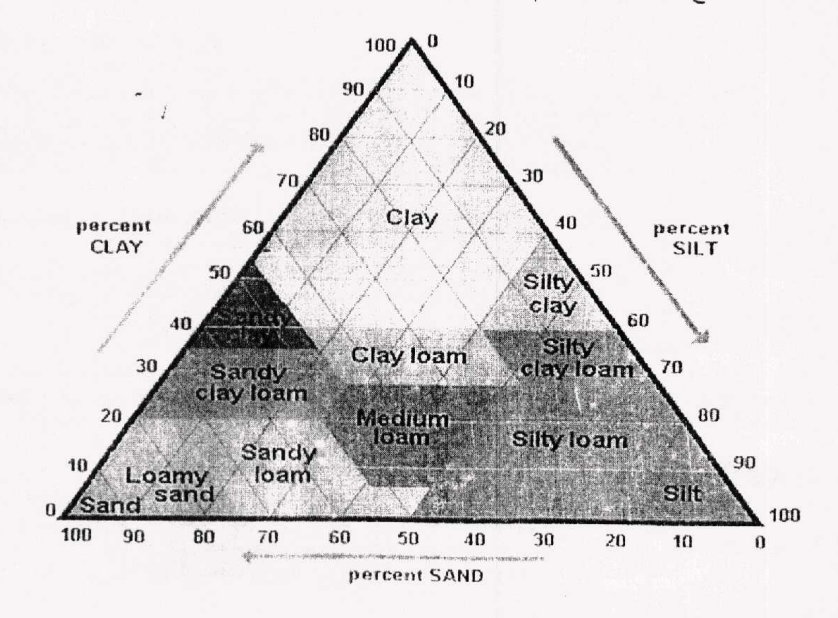
استنتاج قوام التربة
Soil Texture

* **قوام التربة**:عبارة عن درجة نعومة او خشونة الحبيبات بها ، اى نسبة السائد من احد مكوناتها الثلاثة (الرمل و السلت و الطين) او احد التوافقيات بينهم ، و يحدد القوام فى الحقل باليد او من مثلث القوام .

تحديد القوام فى الحقل :
١-**طريقة الملمس** : خذ بين اصبعى السبابة و الابهام كمية من التربة و رطبها بالماء و مع تحريك الاصبعين حدد الملمس فاذا كان خشنا فالتربة رملية- ناعم لزج فهى طينية – ناعم غير لزج فهي سلتية.
٢- **طريقة الاصبع** : رطب كمية صغيرة من التربة بقليل من الماء، افركه بين اصبعى السبابة و الابهام حتى يتحول الى عجينة و باستمرار الضغط بالاصبعين كونا اصبع رفيع فاذا كان متماسكا فالتربة طينية و اذا تكسر على ابعاد متقاربة كانت التربة لومية او طينية لومية او لومية سلتية و فى حالة عدم امكانية تكوين اصبع تكون التربة سلتية او رملية .

* **مثلث القوام** : **Texture Triangle** كما هو موضح بالشكل الاتى فهو عبارة عن مثلث متساوى الاضلاع يمثل و يدرج كل ضلع (من صفر الى ١٠٠ فى اتجاه عقرب الساعة)احد مكونات التربة الثلاثةفالايسر يمثل الطين و الايمن السلت و القاعدة الرمل . و داخل المثلث توجد اسماء لانواع القوام المختلفة و الناتجة من توافقيات الثلاث مكونات.

* **كيفية تحديد قوام التربة** :-
** توقع % للمكون وليكن الطين على الضلع الايسر الذى اسفله= صفر و اعلاه فى اتجاه عقرب الساعة=١٠٠%طين ، ثم يرسم منه خط موازى لقاعدة المثلث الذى قمته طين .
** بنفس الطريقة السابقة توقع % للمكون الثانى و هو السلت على الضلع الايمن. الاسم الذى عند نقطة تقاطع الخطين هو قوام التربةوالتى يمر بها خط الرمل لأن مجموع الثلاثة =١٠٠ .



الدرس العملى السادس

تقدير الرمل الكلى (طريقة الترسيب و الترويق)

Sand Determination
(Sedimentation and Decantation)

Introduction : مقدمة

* فى حالة النظام الدولى : لصعوبة و جود مناخل تفصل الرمل الناعم و فى حالة التخلص من المواد اللاحمة و أملاح التربة يمكن تقدير % للرمل كما ذكر من قبل حسابيا بالطرح كما يلى : % الرمل الكلى = ١٠٠ – % لمجموع السلت + الطين . و % للرمل الناعم = ١٠٠ – %(الرمل الخشن + السلت + الطين) .
* يمكن تقدير الرمل يقدر بطريقة الترسيب و الترويق كما يلى :

principle : الفكرة الاساسية

* لتقدير الرمل الكلى بطريقة الترسيب و الترويق يستخدم المعلق الناتج بعد تقدير السلت و الطين بطريقة الماصة و يتم التخلص التام من السلت و الطين، حيث يترك المعلق لليوم التالى و يتم التخلص من الجزء الرائق الذى فوق الراسب (ترويق Decantation) ثم ينقل الراسب الى كأس طويل سعة ٦٠٠ مل و تحدد علامة على بعد ١٠ سم من قاع الكأس ثم يضاف ماء حتى العلامة ويتم التقليب و الانتظار ٤ دقائق و ٤٨ ثانية (زمن سقوط اصغر حبيبة رمل لمسافة ال ١٠ سم) ثم يسكب الجزء العلوى فوق الراسب (السلت + الطين) . تكرر هذه العملية حتى المرحلة التى يكون فيها الجزء العلوى رائقا و يتم التخلص منه ثم ينقل الراسب (الرمل) بواسطة تيار من الماء المقطر الى جفنة معلومة الوزن حيث يبخر و يجفف بالفرن و يسجل الوزن و تحسب % للرمل الكلى .

Reagents : الجواهر الكشافة

* المعلق المفرق الناتج بعد المعاملة الابتدائية * ماء مقطر لتكملة حجم المعلق الى لتر .

equipments : التجهيزات

* كأس طويل سعة ٦٠٠ مل
* غاطس للتقليب يتكون من ساق نحاسية بطول ٦٠ سم قرص دائرى مثقب ب١٠ ثقوب، نحاسى او برونزى بقطر ٥,٥سم plunger consisting of a circular brass disc .
* ضابط للزمن timer او ساعة ايقاف stop watch *جفنة ٣٥-٥٠مل.
* زجاجة غسيل * حمام مائى * فرن تجفيف * مجفف * ميزان حساس لرقمين عشريين.

procedures : خطوات العمل

* سجل وزن جفنة صينى جافة نظيفة فارغة .
* احضر كأس طويل سعة ٦٠٠ مل و ضع علامة على بعد ١٠ سم من قاعدته .
* اترك معلق التربة الناتج بعد تقدير السلت و الطين لمدة ليلة .
* تخلص من الجزء الرائق الذى فوق الراسب مباشرة ثم انقل الراسب الى الكأس الطويل سعة ٦٠٠ مل . ثم اكمل الحجم للعلامة (١٠سم من قاعدة الكأس) بالماء المقطر .
* قم بالتقليب بالمقلب بهدوء للخلط ثم انزع المقلب بهدوء و عندما تنتظم حركة المعلق ابدأ فورا ضبط التايمر او ساعة الايقاف على زمن سقوط السلت و الطين (زمن سقوط اصغر حبيبة رمل ناعم ، ٠,٠٠٢مم) مطروحا منه ٣٠ ثانية(٤ دقائق و ١٨ ثانية) استعدادا لسكب الجزء العلوى (السلت و الطين) .
*بعد زمن ٤ دقائق و ١٨ ثانية اسكب الجزء العلوى فوق راسب الرمل (معلق السلت و الطين).
* كرر الخطوة السابقة عدة مرات حتى يصبح الجزء العلوى رائقا ثم تخلص منه .
* انقل راسب الرمل بواسطة تيار من الماء الى الجفنة الصينى المعلومة الوزن .
* بخر محتويات الجفنة على حمام مائى حتى الجفاف ثم ادخلها فرن التجفيف على ١٠٥ م لمدة ١٦ – ١٨ ساعة ثم بردها فى المجفف وزنها على ميزان حساس لاربعة ارقام عشرية .

النتائج : Results

اولا-وزن التربة جافة تماما و خالية من OM والكربونات والاملاح و الناتجة من المعاملة الابتدائية :

* انظر درس المعاملة الابتدائية = ... جم

ثانيا- حساب % للرمل الكلى :

١- وزن الجفنة فارغة = ------ جم
٢- وزن الجفنة + عينة الرمل الكلى جافة تماما = ------ جم
٣- وزن عينة الرمل الكلى جاف تماما = ٢ - ١ = ------ - ------ = ------ جم

٥- % للرمل الكلى = (وزن عينة الرمل الكلى جاف (٣) / وزن التربة بعد المعاملة الابتدائية جافة (اولا)) x ١٠٠

= ———— x ١٠٠ = ———— %

ملاحظات : Notes

* عند سكب الجزء العلوى فوق راسب الرمل (السلت + الطين) تجنب ان يحدث سكب جزء من راسب الرمل .
* توجد جداول تحدد زمن سقوط كل مكون فى علاقة عكسية مع درجة حرارة المعلق .
* لا توقع القيم على مثلث القوام الا اذا كان مجموع الرمل+السلت+الطين = ١٠٠
* اذا كان مجموع الرمل+السلت+الطين لايساوى ١٠٠ يعدل % لكل مكون باستخدام المعادلة التالية:
% للمكون بعد التعديل = % للمكون قبل التعديل x (١٠٠/مجموع الثلاث مكونات)

مسائل Problems :

١- اذا استخدم فى المعاملة الابتدائية ٢١ جم تربة جافة هوائى (٥% رطوبة) و كان :
* - وزن الكاس فارغ = ١٥٠,٦ جم
* وزن الكاس + التربة خالية من $CaCO_3$ + OM مع الغسيل و بعد التجفيف= ١٦٩,٦ جم

احسب أ- وزن التربة خالية من $CaCO_3$ + OM مع الغسيل و بعد التجفيف .
ب- وزن المواد اللاحمة و الاملاح .
ج- نسبة المواد اللاحمة و الاملاح .

٢-احسب % للسلت والطين و الرمل و استنتج القوام اذا استخدم ما يعادل ٢٠ جم تربة جافة تماما فى طريقة الماصة (٢٥ مل) و لم يتم فصل الرمل :
(أ) عدم ازالة المواد اللاحمة و التربة غير ملحية .
(ب) ازالة المواد اللاحمة و الاملاح اذا كان وزنهم = ١ جم
وكان لديك البيانات التالية:-
- وزن الجفنة فارغة = ٦٥,١٥ جم
- وزن الجفنة + عينة السلت + الطين جافة تماما = ٦٥,٥٢ جم
- وزن الجفنة + عينة الطين جافة تماما = ٦٥,٤٢ جم

٣- احسب % للرمل طبقا للنظام الدولى باستخدام ٢٠جم تربة جافة تماما فى الحالات الاتية :-
(أ) عدم ازالة المواد اللاحمة و التربة غير ملحية .
(ب) ازالة المواد اللاحمة و الاملاح اذا كان وزنهم = ١ جم
وكان لديك البيانات التالية:-
١- وزن الجفنة الصينى فارغة = ٦٠,٢ جم
٢- وزن الجفنة الصينى + الرمل الخشن بعد التجفيف = ٦١,٢ جم

الدرس العملي السابع
تقدير السلت و الطين بطريقة الهيدروميتر
Silt and Clay Determination by Hydrometer method

Introduction : مقدمة

* نظرا لان العالم بيوكس Bouyoucos هو الذى اوضح الطريقة عام ١٩٢٧ و اكدها لعدة سنوات ، لذلك سمى الهيدروميتر و الطريقة باسمه Bouyoucos hydrometer .
* تعتمد فكرة طريقة الهيدروميتر على قياس كثافة المعلق بالجرام/لتر و التى تقل برسوب الحبيبات مع الزمن .
* تقاس كثافة المعلق بهيدروميتر مخصوص مكون من انتفاخ bulb و ساق طويلة مدرجة (عادة من ٠–٦٠) و معايرة لقياس كثافة المعلق مباشرة بالجرام/لتر .
* اذا كان وزن التربة المستخدم يعادل ١٠٠ جم جاف تماما فاعن القراءة تعطى مباشرة % للمكون المقاس عند زمن معين ، و اذا كان الوزن ٥٠ جم تماما تضرب القراءة في ٢
* الزمن الذى يقاس عنده كثافة المعلق يعبر عن احجام الحبيبات المقدرة فقد تكون سلت + طين او طين فقط كما هو موضح بالجدول التالي :-

م	الزمن	احجام الحبيبات	نوع الحبيبات
١	٤٠ ثانية	اقل من ٥٠ ميكرون	سلت + طين طبقا للنظام الامريكي
٢	٤ دقائق	اقل من ٢٠ ميكرون	سلت + طين طبقا للنظام الدولي
٣	١ ساعة	اقل من ٥ ميكرون	طين فقط طبقا للنظام الامريكي
٤	٢ ساعة	اقل من ٢ ميكرون	طين فقط طبقا للنظام الدولي

* الازمنة المذكورة بالجدول السابق ناتجة عن مقارنة طريقة بيوكس (مع تفرقة الحبيبات فقط دون التخلص من المادة العضوية و كربونات الكالسيوم) مع طريقة الماصة لتقدير السلت و الطين و ليست مشتقة من قانون استوكس .
* قراءات الهيدروميتر معايرة عند درجة حرارة ٢٠ ٥م (٦٨ ٥ف, °F) و للقياس عند درجة حرارة اقل او اكثر منها يطرح او يضاف ٠,٥ جم/لتر من قراءة الهيدروميتر .

* الجدوا التالي يوضح معامل التصحيح في المدى ١٥–٢٥ ° م (59-77 °F) :-

Temperature , °C	Correction , g/L
15	-2.0
16	-1.5
17 , 18	-1.0
19	-0.5
20	Nil
21	+0.5
22 , 23	+1.0
24	+1.5
25	+2.0

* يوجد هيدروميتر اخر مشابه لهيدروميتر بيوكس في تدريجه و قياسه كثافة المعلق بالجرام/لتر و لكن الطريقة المستخدمة لتقدير السلت و الطين معدلة عن بيوكس و هى للعالم Day, P. R. الذى استنتج ازمنة رسوب الحبيبات من قانون استوكس (عكس بيوكس) . و الهيدروميتر هذا هو المتوفر حاليا و ناتج عن اشراف الهيئة الامريكية لاختبار المواد American Society of Testing Materials الذى يشار اليه ب ASTM No. 152 H .
* تكنيك بيوكس المستخدم مبنى على اساس تفرقة الحبيبات فقط دون التخلص من المواد اللاحمة (العضوية و كربونات الكالسيوم) و لذلك فهي طريقة تقريبية .
* فى حالة زيادة محتوي التربة من المواد اللاحمة العضوية و الجيرية تكون القيم التقريبية المتحصل عليها بعيدة كثيرا عن الواقع و فى هذه الحالة يجب معاملة التربة بالمعاملة الابتدائية للتخلص من المواد اللاحمة ثم التفرقة .

* لا توجد قواعد محددة لاستخدام طريقة هيدروميتر معينة مع جميع انواع الاراضى و لكن كل معمل يختار الطريقة التى تتمشى مع ظروفه .
* الطريقة تستخدم لتقدير السلت و الطين .
* الطريقة التى ستوضح هى طريقة بيوكس التقليدية التى الازمنة بها ليست مشتقة من قانون استوكس و لكن ناتجة من المقارنة بطريقة الماصة .
* اساس الطريقة تفرقة الحبيبات فقط دون ازالة المواد اللاحمة مثل المادة العضوية و كربونات الكالسيوم .
* فى حالة التربة الرملية (اقل من ١٥ % سلت + طين) يستخدم فى التقدير ما يعادل ١٠٠ جم تربة جافة تماما و فى حالة الغير رملية يستخدم ما يعادل ٥٠ جم تربة جافة تماما .

المراجع : References

Dewis and Freitas (1970)

الفكرة الاساسية : principle

* استخدام ما يعادل ١٠٠جم تربة جافة تماما فى حالة الرملية او ٥٠ جم تماما فى حالة الغير رملية و تفرقتها كيماويا بمحلول مفرق (مثل الكالجون) و ميكانيكيا بالرج ثم تنقل الى مخبار سعة لتر و يكمل المخبار للعلامة بالماء المقطر و عقب الرج يوضع الهيدروميتر بحرص بعد الازمنة الاتية حيث قراءته ب جم/لتر: ٤٠ ثانية ، ٤ دقائق ، ١ ساعة ، ٢ ساعة لتقدير الحبيبات الاقل من ٥٠ (سلت + طين نظام امريكى) - ٢٠ (سلت + طين نظام دولى) - ٥ (طين نظام امريكى) - ٢(طين نظام دولى) ميكرون على التوالى. و فى حالة استخدام ١٠٠جم تربة تماما تعطى القراءة (جم/لتر) % للمكون مباشرة و فى حالة ٥٠جم تماما تضرب القراءة (جم/لتر) فى ٢ لتحصل على % للمكون .
* لحساب % للرمل = ١٠٠ - % (السلت+الطين) او يقدر بالترويق و السكب) .
* يمكن التخلص من المواد اللاحمة ثم عمل التفرقة (المعاملة الابتدائية) ثم تقدير المكونات .

الجواهر الكشافة : Reagents

* **المحلول المفرق** :- محلول كالجون ٥ % (٥٠ جم/لتر) او ٤٠جم هكساميتافوسفات الصوديوم + ١٠ جم كربونات الصوديوم تذاب فى لتر ماء مقطر (انظر تفرقة الحبيبات بالمعاملة الابتدائية). * ماء مقطر .
* اذا تم ازالة المواد اللاحمة تستخدم الجواهر الكشافة الاتية :

* فوق اكسيد الايدروجين hydrogen peroxide ٣٠% حجما :

يؤخذ ٣٠ مل H_2O_2 فى دورق معيارى سعة ١٠٠ مل و يكمل الحجم للعلامة .

* حمض HCl ٢ ع :

يؤخذ١٩٦,٧ مل من حمض HCl المركز و تكمل الى ١ لتر بالماء المقطر نحصل على حمض HCl = ٢ع

التجهيزات : equipments

* انظر تجهيزات التفرقة بالمعاملة الابتدائية .
* كأس زجاجى سعة ٢٥٠ مل - ترموميتر - مخبار سعة لتر - مقلب - هيدروميتر - خزانة او حمام مائى متحكم الحرارة - تايمر او ساعة ايقاف - زجاجة غسيل .

خطوات العمل : procedures

* حدد بخبرتك الحقلية (او من اى بيانات سابقة للمنطقة المأخوذ منها عينة التربة) قوام التربة المراد اختبارها هل هى رملية (اقل من ١٥ % سلت + طين) ام غير رملية .
* بمعلومية الرطوبة الهيجروسكوبية زن ما يعادل ١٠٠ جم تربة جافة تماما فى حالة التربة الرملية و ما يعادل ٥٠ جم جاف تماما فى حالة الغير رملية .
* ضع العينة الموزونة فى كأس سعة ٢٥٠ مل ثم اضف ١٠٠ مل من المحلول المفرق مع الرج الرحوى للخلط ثم اترك العينة منقوعة ليلة .

* انقل محتويات الكأس الزجاجى الى كأس جهاز الرج الميكانيكى مع غسيل بقايا الكأس الزجاجي بتيار من الماء المقطر و اضافة ناتج الغسيل الى محتويات كأس الجهاز . اضف ماء مقطر ليصل الحجم النهائي ٥٠٠ مل ثم رج لمدة ٢-٥ دقائق .
* انقل المعلق المفرق الى المخبار سعة لتر و كذلك ناتج غسيل كأس جهاز الرج ثم اكمل ماء مقطر للعلامة (١ لتر) .
* قلب المعلق ثم سجل درجة حرارته و التي يجب ان تكون بين ١٥-٢٥ ٥م .
* بواسطة المقلب اخلط المعلق جيدا من اسفل لاعلى و في الجوانب ثم ضع الهيدروميتر بحذر و اضبط التايمر او ساعة الايقاف على الزمن الخاص بالمكون المراد تقديره (انظر جدول الازمنة بالمقدمة) و بعد انتهاء الزمن المحدد سجل قراءة الهيدروميتر .
* سجل قراءة البلانك الذى يمثل المحلول المفرق بالمخبار بدون تربة و يجهز بنفس تركيزه فى المعلق كالاتى :- حيث يؤخذ ١٠٠ مل من المحلول المفرق ٥ % المستخدم فى التجربة و توضع فى مخبار الهيدروميتر و يكمل المخبار بالماء المقطر حتى العلامة (١ لتر) . يلاحظ ان تثبت درجة حرارة البلانك عند ٢٠ ٥م ثم تؤخذ القراءة عند هذه الدرجة .

<u>*فى حالة التخلص من المواد اللاحمة تتبع الخطوات التالية ثم يتم عمل التفرقة السابق ذكرها :</u>

<u>اولا - التخلص من المادة العضوية :-</u>

*ضع عينة التربة التى تم وزنها فى كأس طويل الشكل tall form beaker سعة ٦٠٠ مل ثم اضف ماء مقطر يعادل ٢٠٠مل فى حالة ١٠٠جم تربة و ١٠٠ مل فى حالة ٥٠جم تربة.

*اضف ٢٥ مل H_2O_2 (٣٠%) فى حالة ١٠٠جم تربة (١٢,٥ فى حالة ٥٠جم تربة) ثم يتم الرج الرحوي و التغطية بزجاجة ساعة watch glass.

فاذا ظهر فورا ن effervescence (حدوث التفاعل) انتظر حتى يتوقف و فى حالة عدم الظهور قم بتدفئة الكأس قليلا على مسخن كهربى hot plate او حمام رملى sand bath حتى ظهوره .

* بعد توقف الفوران كرر الخطوة السابقة مع اضافة جديدة من H_2O_2 و التكرار يتم حتى توقف الفوران مع التسخين . بعدها يتم الغليان لازالة الزيادة من H_2O_2 (بالتطاير) .

<u>ثانيا - التخلص من كربونات الكالسيوم و الاملاح الذائبة :-</u>

*فى حالة التربة الجيرية (< ٦% $CaCO_3$) لايتم التخلص من الكربونات لان حبيبات كربونات الكالسيوم وخصوصا الدقيقة لها نشاط غروى بالتربة ، لذلك يتم التخلص من الاملاح الذابة فقط بالغسيل اى تنفذ الخطوات التالية بدون استخدام حمض HCl .

* فى حالة احتواء التربة على x % كربونات كالسيوم (< ٦%$CaCO_3$) يضاف ٢ x x + ٢٥ مل حمض HCl ٢ ع (استخدم قيمة x تقريبيةحيث الارض العادية تحتوى على حوالى ٣%$CaCO_3$) على محتويات الكأس السابق .

* اضف (مع التقليب بساق زجاجية) ماء مقطر حتى يصل الحجم النهائى ٢٥٠ مل . اترك الكأس حتى يتوقف الفوران (تفاعل الكربونات مع الحمض) .

* يتم الترشيح ثم الغسيل بالماء المقطر ٤ - ٥ مرات مع الترشيح باستخدام ورق ترشيح مناسب فى قمع بوخنر او قمع عادى . ثم انقل المحتويات بالاستعانة بتيار بسيط جدا من الماء المقطر(استخدم اقل كمية ماء) و ساق زجاجية مغلف طرفها بالكاوتش الى كأس سعة ٢٥٠ مل معلوم وزنه الفارغ tared beaker .

* باستخدام حمام رملى او مائى بخر الماء حتى الجفاف ثم جفف فى الفرن على ١٠٥ ٥م .

* ضع الكأس بعد التجفيف فى مجفف حتى يبرد ثم سجل وزنه و استنتج وزن التربةالخالية من المادة العضوية و كربونات الكالسيوم والاملاح .

النتائج : Results

حساب % للسلت و الطين بعد ٤٠ ثانية (نظام امريكى)

١- % للرطوبة الهيجروسكوبية = ------ %
٢- وزن عينة التربة المطلوب للتحليل جاف تماما فى حالة عدم ازالة المواد اللاحمة = ١٠٠ جم للرملية او ٥٠ جم لغير الرملية
*وزن التربة جاف تماما فى حالة التخلص من امواد اللاحمة = وز الكلأس وبه التربة بعد التجفيف فى الفرن على ١٠٥ ٥م - وزنه الفارغ = - = ... جم

٣- وزن التربة الجاف هوائى الذى يعادل تماما = وزن التربة المطلوب تماما x (١٠٠+الرطوبة) / ١٠٠

= ———— = ——— جم

٤- درجة حرارة المعلق = ------ ٥م
٥- قيمة التصحيح المقابل لدرجة الحرارة بالجدول = ------ جم/لتر
٦- قراءة الهيدروميتر بالمعلق = ------ جم/لتر
٧- قراءة الهيدروميتر بعد التصحيح = ٦ + (٥) = --- + --- = ---- جم/لتر

٨- قراءة الهيدروميتر بالبلانك عند ٢٠ ٥م = ------ جم/لتر
٩- القراءة بعد طرح البلانك (تركيز السلت + الطين)=٧-٨=--- - -- ---=--- جم/لتر

١٠- % السلت + الطين = تركيز السلت + الطين جم/لتر (٩) / وزن التربة جاف تماما ١٠٠ او ٥٠ x ١٠٠ = ——— x ١٠٠ = —— %

% السلت + الطين = البند رقم ٩ فى حالة استخدام ١٠٠جم تربة جافة تماما = ——— %
% السلت + الطين = البند رقم ٩ x القيمة ٢ فى حالة استخدام ٥٠جم تربة جافة تماما = ——x ٢ = —— %

حساب % للسلت و الطين بعد ٤ دقائق(نظام دولى)

١- % للرطوبة الهيجروسكوبية = ------ %
٢- وزن عينة التربة المطلوب للتحليل جاف تماما فى حالة عدم ازالة المواد اللاحمة = ١٠٠ جم للرملية او ٥٠ جم لغير الرملية
*وزن التربة جاف تماما فى حالة التخلص من امواد اللاحمة = وز الكلأس وبه التربة بعد التجفيف فى الفرن على ١٠٥ ٥م - وزنه الفارغ = - = ... جم

٣- وزن التربة الجاف هوائى الذى يعادل تماما = وزن التربة المطلوب تماما x (١٠٠+الرطوبة) / ١٠٠

= ———— = ——— جم

٤- درجة حرارة المعلق = ------ ٥م

٥- قيمة التصحيح المقابل لدرجة الحرارة بالجدول = ------ جم/لتر
٦- قراءة الهيدروميتر بالمعلق = ------ جم/لتر
٧- قراءة الهيدروميتر بعد التصحيح = ٦ + (٥) = --- + --- = ----- جم/لتر

٨- قراءة الهيدروميتر بالبلانك عند ٢٠ ٥م = ------ جم/لتر
٩- القراءة بعد طرح البلانك (تركيز السلت + الطين)=٧-٨=--- - -- --- جم/لتر

١٠- % السلت + الطين = (تركيز السلت + الطين جم/لتر (٩)) / (وزن التربة جاف تماما ١٠٠ أو ٥٠) x ١٠٠ = —— x ١٠٠ = —— %

% السلت + الطين = البند رقم ٩ فى حالة استخدام ١٠٠جم تربة جافة تماما = —— %
% السلت + الطين = البند رقم ٩ x القيمة ٢ فى حالة استخدام ٥٠جم تربة جافة تماما = —— x ٢ = —— %

حساب % للطين بعد ١ ساعة(نظام امريكى)

١- % للرطوبة الهيجروسكوبية = ------ %
٢- وزن عينة التربة المطلوب للتحليل جاف تماما فى حالة عدم ازالة المواد اللاحمة = ١٠٠ جم للرملية او ٥٠ جم لغير الرملية
*وزن التربة جاف تماما فى حالة التخلص من امواد اللاحمة = وز الكلأس وبه التربة بعد التجفيف فى الفرن على ١٠٥ ٥م - وزنه الفارغ = - = ... جم

٣- وزن التربة الجاف هوائى الذى يعادل تماما = (وزن التربة المطلوب تماما x (١٠٠+الرطوبة)) / ١٠٠

= —————— = —— جم

٤- درجة حرارة المعلق = ------ ٥م
٥- قيمة التصحيح المقابل لدرجة الحرارة بالجدول = ------ جم/لتر
٦- قراءة الهيدروميتر بالمعلق = ------ جم/لتر
٧- قراءة الهيدروميتر بعد التصحيح = ٦ + (٥) = --- + --- = ----- جم/لتر
٨- قراءة الهيدروميتر بالبلانك عند ٢٠ ٥م = ------ جم/لتر
٩- القراءة بعد طرح البلانك (تركيز السلت + الطين)=٧-٨=--- - -- --- جم/لتر

١٠- % السلت + الطين = (تركيز السلت + الطين جم/لتر (٩)) / (وزن التربة جاف تماما ١٠٠ أو ٥٠) x ١٠٠ = —— x ١٠٠ = —— %

% السلت + الطين = البند رقم ٩ فى حالة استخدام ١٠٠جم تربة جافة تماما = —— %
% السلت + الطين = البند رقم ٩ x القيمة ٢ فى حالة استخدام ٥٠جم تربة جافة تماما = —— x ٢ = —— %

حساب % للطين بعد ٢ ساعة(نظام دولى)

١- % للرطوبة الهيجروسكوبية = ------ %
٢- وزن عينة التربة المطلوب للتحليل جاف تماما فى حالة عدم ازالة المواد اللاحمة = ١٠٠ جم للرملية او ٥٠ جم لغير الرملية
*وزن التربة جاف تماما فى حالة التخلص من اموا د اللاحمة = وز الكلأس وبه التربة بعد التجفيف فى الفرن على ١٠٥ ٥م - وزنه الفارغ = - = ... جم

٣-وزن التربة الجاف هوائى الذى يعادل تماما = (وزن التربة المطلوب تماما x (١٠٠+الرطوبة)) / ١٠٠

= ———— = ——— جم

٤- درجة حرارة المعلق = ------ ٥م
٥- قيمة التصحيح المقابل لدرجة الحرارة بالجدول = ------ جم/لتر
٦- قراءة الهيدروميتر بالمعلق = ------ جم/لتر
٧- قراءة الهيدروميتر بعد التصحيح = ٦ + (٥) = --- + --- = ----- جم/لتر
٨- قراءة الهيدروميتر بالبلانك عند ٢٠ ٥م = ------ جم/التر
٩- القراءة بعد طرح البلانك (تركيز السلت + الطين)=٧-٨=--- - -- =--- جم/لتر

١٠- % السلت + الطين = (تركيز السلت + الطين جم/لتر (٩)) / (وزن التربة جاف تماما ١٠٠ او ٥٠) x ١٠٠ = —— x ١٠٠ = —— %

% السلت + الطين = البند رقم ٩ فى حالة استخدام ١٠٠جم تربة جافة تماما = ——— %
% السلت + الطين = البند رقم ٩ x القيمة ٢ فى حالة استخدام ٥٠جم تربة جافة تماما = ——x ٢ = —— %

مسائل Problems :

١- اذكر اسم المكون المقاس بالهيدروميتر بعد ٤ دقائق و كذلك بعد ساعتين و الوزن الجاف هوائى لعينة التربة التى تؤخذ للتحليل و % لمكونات التربة مع استنتاج القوام اذا علمت ان :
التربة رملية - % للرطوبة الايجروسكوبية ٣ % - درجة حرارة المعلق ٢٢ ٥م – قراءة الهيدروميتر فى البلانك (محلول مفرق فقط) عند ٢٠ ٥م = ٥ جم/لتر – قراءة الهيدروميتر فى معلق التربة بعد ٤ دقائق = ٢٠ جم/لتر و بعد ساعتين = ٩ جم/لتر – لم يتم ازالة المواد اللاحمة .

٢-اذكر اسم المكون المقاس بالهيدروميتر بعد ٤ دقائق و كذلك بعد ساعتين و الوزن الجاف هوائى لعينة التربة التى تؤخذ للتحليل و % لمكونات التربة فى الحالات الاتية :-
(أ) عدم ازالة المواد اللاحمة و التربة غير ملحية.
(ب) ازالة المواد اللاحمة و الاملاح و التربة غير ملحية اذا كان وزنهم = ٣ جم .
اذا علمت ان :
التربة سلتية - % للرطوبة الايجروسكوبية ٧% - درجة حرارة المعلق ٢٢ ٥م – قراءة الهيدروميتر فى البلانك (محلول مفرق فقط) عند ٢٠ ٥م = ٥ جم/لتر – قراءة الهيدروميتر فى معلق التربة بعد ٤ دقائق = ٢٠ جم/لتر و بعد ساعتين = ٩ جم/لتر .

ملاحظات : Notes

* اذا كانت التربة تحتوى على كميات محسوسة من المادة العضوية او كبريتات الكالسيوم خفض هذه الكميات بالمعاملة بفوق اكسيد هيدروجين او الماء كما هو موضح بالمعاملة الابتدائية ثم اغسل و بخر و جفف و سجل وزن التربة بعد ازالة المواد اللاحمة والتى ينسب اليها اوزان المكونات المختلفة (سلت او طين) .
*

تفسير النتائج المعملية للقوام Interpretation of Experimental Results for Texture :

* نسب مكونات التربة تحدد نوع التربة من حيث القوام (ثقيلة – متوسطة – خفيفة) اى هل هى طينية ام سلتية ام رملية ام خليط بينهم (انظر مثلث القوام) و كل منهم يقع فى مدى واسع من النسب.
* وتعتبر الارض طينية اذا كانت % للطين اكبر من ٧٠ % و الرملية اكبر من ٧٠% رمل و لكن يفضل توقيع النسب المتحصل عليها على مثلث القوام لتحديد قوام التربة .
* عموما الاراضى التى فى حاجة الى استصلاح هى الطينية الناعمة الثقيلة جدا Very Heavy (Fine) و التى يتعدى بها % الطين ٨٠–٨٥ % (اقل من ١٥% رمل) و العكس و هى الرملية والخشنة الخفيفة جدا Very Light (Coarse) و التى يتعدى بها % للرمل ٨٠–٨٥ % رمل (اقل من ١٥% سلت + طين) .
* الاراضى الرملية فقيرة فى العناصر الغذائية انظر تقديرات العناصر الصالحة للتربة
*

التشخيص و التعرف على الاراضى الطينية و الرملية تطبيقيا (حقليا) :

المرجع Reference :

زكريا الصيرفى (--) محاضرات فى استصلاح الاراضى – قسم الاراضى – كلية الزراعة – جامعة المنصورة

الاراضى الطينية الثقيلة :

* لون داكن يقارب السواد خصوصا عند الرى
* متماسكة جدا
* بطيئة جدا فى رشح الماء حيث يبقى بها لفترة طويلة
* زلقة عند وجود زيادة من الرطوبة بها
* عند الجفاف يتشقق السطح شقوق عميقة و واسعة
* شاقة الخدمة (حرث – تزحيف...الخ)
* ينتج قلاقيل عن الحرث عند % رطوبة غير مناسبة
* ظهور حصى صلب من تجمعات الطين الجاف على الجسور و الطرق

الاراضى الرملية

* لون فاتح يقارب الاصفر (اراضى صفراء
* مفككة جدا
* سريعة جدا فى رشح الماء حيث لا يبقى بها لفترة طويلة
*

ملخص عن استصلاح الاراضى الطينية و الرملية :

الاراضى الطينية :

* التسوية الجيدة * الحرث العميق للتفكيك و تحسين التهوية * الحرث فى الوقت المناسب
* اضافة المخلفات العضوية و الاسمدة العضوية * اضافة المحسنات المخلقة Conditioners * طول الفترة بين الريات * الاهتمام بالصرف

الاراضى الرملية :

* اضافة المخلفات العضوية و الاسمدة العضوية * الاهتمام بالتسميد الاخضر
* الاهتمام بتغذية النبات (التسميد) * اضافة المحسنات المخلقة Conditioners
* قصر الفترة بين الريات * الاهتمام بتبطين قنوات الرى
* استخدام تكنلوجيا الرى (رش او تنقيط) و التسميد (التسميد مع مياه الرى)Fertigation

اسئلة Questions

* اذا كنت تقوم بترشيح عدد من العينات فكيف تحدد الطينية و الرملية ؟

ثالثا- تقديرات تشخيص الاراضى الملحية و الصودية

Determinations for the Diagnosis of Saline and Sodic Soils

مقدمة Introduction :

* يطلق على الارض الصوديةSodic Soil تعبير الارض القلويةAlkaline Soil و يقصد بالقلوية في بعض المراجع الاراضى التي رقم الpH اكبر من ٧ مثل الاراضى المصرية .
* توجد ٣ معايير لتشخيص الاراضى الملحية و الصودية و هى :

١- التوصيل الكهربى(.Electrical Conductivity (EC او % للاملاح فى مستخلص التربة .
٢- درجة حموضة (تفاعل) التربة (pH) .   ٣- % للصوديوم المتبادل بالتربة (ESP) .

* الpH هو اللوغاريتم السالب لنشاط ايونات الايدروجين .
* توجد ٣ درجات من الحموضة للمحاليل و المياه و التربة وهى طبقا لرقم الpH :
حامضية < ٧ – متعادلة = ٧ – قاعدية > ٧ ، و تتأثر صلاحية العناصر بالpH كما بالشكل التالى :

درجة حموضة التربةpH

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
						المحاليل							
←					حامضى	متعادل	قاعدى					→	
						التربة soil							
						متعادل							
					حامضى ضعيف		قلوى ضعيف						
				حامضى متوسط			قلوى متوسط						
			حامضى					صودية →					
				Fe									
				Mn		P							
				B									
				Zn , Cu									
							Mo						
						N , K , S , Ca , Mg							

* تزداد صلاحية العناصر الصغرى بانخفاض pH التربة عدا الموليبدنيوم .

♣ الاراضى تصبح حامضية acidic (pH< 7) نتيجة الاتى :

أ)غسيل ماء الامطار للايونات القاعدية basic ions – (calcium, magnesium, potassium and sodium) .
ب)CO_2 الناتج من تحلل OM و تنفس الجذور يذوب في ماء التربةويكون حمض عضوى ضعيف.
ج) تكوين الاحماض القوية العضوية و الغير عضوية مثل nitric and sulfuric acid من تحلل OM و اكسدة الاسمدة الامونيومية و الكبريتية ، و الاراضى الشديدة الحامضية عادة تتكون نتيجة فعالية هذه الاحماض القوية (.strong organic and inorganic acids) .

♣ الاراضى تصبح قاعدية (pH> 7) نتيجة الاتى :

أ)تراكم الايونات القاعديةbasic ions (calcium, magnesium, potassium and sodium)
ب)زيادة ملوحة التربة لارتفاع الماء الارضى او الرى بمياه مالحة اوبتبوير التربة دون زراعة.

♣ الاراضى تصبح قلوية اى صودية (pH > 8.5 , ESP >15% & EC< 4dS/m) نتيجة الآتى :
أ)تراكم الايونات القاعدية (calcium, magnesium, potassium and sodium) basic ions نتيجة لزيادة معدل التبخير عن الترسيب (الامطار) كما بالمناطق الحارة مثل مصر.
ب) زيادة ملوحة التربة لارتفاع الماء الارضى او الرى بمياه مالحة ومرتفعة SAR اوبتبوير التربة .
ج) نتيجة لسيادة كربونات الصوديوم في المحلول الارضى اولا ثم سيادة كاتيونات Na المتبادل عن كاتيونات Ca , Mg , K المتبادلة بنسبة اكبر من ١٥ %
د) كذلك يمكن ان يرتفع ال pH و تسود كاتيونات الصوديوم نتيجة لاستخدام الاسمدة ذات التأثير القاعدى مثل : نترات الصوديوم – نترات الكالسيوم– الأسمدة الفوسفاتية المعاملة بالحرارة (rhenania phosphate) .

*- pH ٦-٦,٥ مناسب لنمو النبات والنشاط الميكروبي وصلاحية العناصر .

* لان الاملاح في التربة تؤثر على ال pH ، لذلك يستخدم في المعلق 0.01 *M* $CaCl_2$ بدلا من الماء لانه يزيل تأثير الاملاح(Graham, 1959; Schofield and Taylor, 1955) .

* طريقة معلق الماء ترتفع بها القيم بمقدار ٠,٥-٠,٨ عن طريقة $CaCl_2$

*- يراعى ان ال pH المتحصل عليه احيانا يكون مرتبط بالسعة التنظيمية للتربة soil buffering capacity و هى تعنى مقاومة التربة للتغير في ال pH عند اضافة المواد الحامضية او القلوية لعلاج التربة . و السعة التنظيمية عالية في حالة الاراضى ذات المحتوى العالى من clay and organic matter بمعنى انها تتفاعل اكثر بطئا مع المصلحات المضافة مثل الجير مقارنة بالاراضى الرملية ذات السعة التنظيمية المنخفضة . لذلك احتياجات الاراضى الطينية الحامضية للجير اكبر من الرملية عند نفس درجة الحموضة .

* ما هى اسباب السعة التنظيمية للتربة (ميكانيكية مقاومة التغير في pH التربة) :

- تعزى soil buffering capacity الى مكونات الصورة الصلبة العديدة مثل :
hydroxyaluminum monomers and polymers, the soil organic matter, and (in alkaline soils) undissolved carbonate compounds.

- حيث يحدث اتزان بين هذه المكونات و محلول التربة . فعند اضافة حمض او قاعدة الى محلول التربة فان المواد المنظمة buffering agents ربما تدمص او ينطلق منها قاعدة أو حمض للمحافظة على الاتزان الابتدائى ولهذا تأثير الحمض او القاعدة يكون اقل من المتوقع.

المراجع : References

♣ المراجع الاجنبية :

Schofield and Taylor (1955) – Graham(1959) - Shoemaker et al.(1961) Adams and Evans (1962) - Page ,"Editor"(1965) - McLean et al. (1966) - Jackson (1967) - United States Salinity Laboratory Staff . "Richard. ; Editor" (1969) - Dewis and Freitas (1970) - Hesse (1971) – McLean (1982) - van Lierop (1991) - Sims (1996) .

♣ مواقع الانترنت الاتية :

- http://ag.udel.edu/extension/information/prod_agric/title-95.htm
- http://faculty.fortlewis.edu/shuler_p/classeswebsites/miscellaneous1.htm
- http://hort.ifas.ufl.edu/gt/index.htm
- http://lakeaccess.org/russ/pH.htm
- http://lakeaccess.org/russ/pH.htm
- http://www.agnr.umd.edu/
- http://www.agric.nsw.gov.au/reader/nsw-agriculture
- http://www.citygardening.net/pastsoil/
- http://www.esf.edu/
- http://www.wmo.ch/web/gcos/terre/variable.html

مراجع عربية :

عبده المشهدى ، عبد الحليم الدماطى ، و محمود فهمي (١٩٨٤) . "التجارب العملية فى اسس علم التربة" . ص ١٥٧ . الناشر : عمادة شئون المكتبات جامعة الملك سعود . ص.ب. ٢٢٤٨٠ الرياض – المملكة العربية السعودية .

ماهر جورجي نسيم (٢٠٠٣) طرق تحليل الاراضي . ص ٨٧ . منشأة المعارف -- جلال حزى و شركاه- ٤٤ شارع سعد زغلول. ت/ف : ٤٨٧٣٣٠٣ – ٤٨٥٣٠٥٥ الاسكندرية.

الدرس العملى الثامن

تحضير معلقات و مستخلصات التربة المائية

Preparation of Suspensions and Soil Water Extracts

الفكرة الاساسية : principle

* لقياس pH التربة يتم تجهيز المعلقات الاتية ١ : ١ – ١ : ٢ – ١ : ٢,٥ – ١ : ٥ – ١ : ١٠ مرة مع الماء و الـ ى مع $CaCl_2$ 0.01 N مع كل نوع تربة من الانواع المختلفة (رملية – سلتية – طينية – جيرية – ملحية – قلوية (صودية) – ملحية قلوية – OM (سماد بلدى – كومبوست) وبعد قياس ال pH يتم ترشيح المستخلصات المائية والاحتفاظ بالراشح لتقدير الانيونات و الكاتيونات الذائبة و كذلك يتم عمل عجينة التربة المشبعة و بعد قياس ال pH فيها يتم الترشيح والاحتفاظ بالراشح لتقدير الانيونات و الكاتيونات الذائبة فيه .

الجواهر الكشافة : Reagents

*محلول $CaCl_2$ 0.01 N : يحضر باذابة ٠,٥٥ جم من الملح فى لتر ماء مقطر سبق غليه.
* ماء مقطر سبق غليه .

التجهيزات : equipments

*ميزان حساس – ساق زجاجية (مقلب) – زجاجات او برطمانات رج باحجام مختلفة – جهاز رج – اقماع ترشيح – ورق ترشيح – قمع بوخنر + مضخة مائية او وحدات ترشيح + مضخة كهربية – زجاجات استقبال الراشح و حفظه – سحاحة – اطباق مصنعة من رقائق معدنية Foil.

خطوات العمل : procedures

* يطبق ما يلي على كل نوع من انواع التربة (رملية – سلتية – طينية – جيرية – ملحية – قلوية (صودية) – ملحية قلوية – OM (سماد بلدى – كومبوست) .

اولا- تحضير معلقات و مستخلصات التربة :

* **تحضير معلقات كلوريد الكالسيوم :**

– لتحضير معلقات كلوريد الكالسيوم بالنسب ١ : ١ – ١ : ٢ – ١ : ٢,٥ – ١ : ٥ – ١ : ١٠ – ١ – ٢٠ يتم وزن ٦ وزنات من ناعم التربة الجافة هوائى كل منها ٢٠ جم و توضع فى برطمانات مناسبة ثم ضع احجام محلول $CaCl_2$ 0.01 N التالية على التوالى : ٢٠ – ٤٠ – ٥٠ – ١٠٠ – ٢٠٠ – ٤٠٠ مل ثم اتبع خطوات قياس الpH .

* **تحضير المعلقات و المستخلصات المائية :**

– يراعى ما يلي حتى يكفي حجم راشح المستخلصات المائية الناتج جميع تقديرات الانيونات والكاتيونات الذائبة اى يتم زيادة كل من وزن التربة وحجم الماء المضاف مع المحافظة على النسبة .
– النسبة ١ : ١ = ١٠٠جم تربة + ١٠٠مل ماء – النسبة ١ : ٢ = ١٠٠جم تربة + ٢٠٠مل ماء
– النسبة ١ : ٢,٥= ٥٠جم تربة + ١٢٥مل ماء – النسبة ١ : ٥ = ٢٠جم تربة + ١٠٠مل ماء
– النسبة ١ : ١٠ = ٢٠جم تربة + ٢٠٠مل ماء – النسبة ١ : ٢٠ = ١٠جم تربة + ٢٠٠مل ماء
– اتبع خطوات قياس ال pH ثم رشح باستخدام الاقماع وورق الترشيح و احتفظ بالراشح لتقدير الانيونات و الكاتيونات الذائبة به .

ثانيا- تحضير عجينة و مستخلص التشبع :

* **حالة التربة الطينية و السلتية (طريقة الماصة) :**

*تتلخص فى عمل عجينة تربة مشبعة باستخدام السحاحة ثم حساب وزن ماء التشبع (وزن الماء الايجروسكوبى بالعينة + قراءة السحاحة) و بقسمة وزن ماء التشبع على وزن عينة التربة جافة تماما و الضربفى ١٠٠ نحصل على % للتشبع كما بالمعادلة الاتية :-

$$\% \text{ للتشبع} = \frac{\text{وزن ماء التشبع}}{\text{وزن عينة التربة جافة تماما}} \times ١٠٠$$

خطوات العمل : procedures

* استخدم % للرطوبة الايجروسكوبية في وزن ما يعادل ١٠٠جم تربة جافة تماما من التربة الجافة هوائي (%للرطوبة الايجروسكوبية + ١٠٠) فاذا كانت٥% يؤخذ ١٠٥جم .
* حتى يكفي حجم الراشح الناتج تقدير الانيونات والكاتيونات يستخدم ٢٠٠جم تربة جافة تماما .
*زن ما يعادل ٢٠٠ جم تربة جافة تماما (اذا كانت الرطوبة ٥% يؤخذ ٢١٠ جم) في كأس نظيف (زجاجي أو بلاستيك) بحيث تكون على شكل ميل اسفله قاعدة الكأس و قمته التربة (/).
* أملأ السحاحة بماء مقطر سبق غليه (خالي من CO_2) و اضبطها على الصفر .
* يلاحظ عدم وجود فقاعات عند قمة صنبور السحاحة .
*يتم تنقيط الماء في اسفل الميل (قاعدة الكأس) على مراحل حتى لمعان السطح لارتفاع الماء شعريا .
*يتم التقليب (بمقلب او ساق زجاجية) مع اضافة نقط ماء للحصول على عجينة التربة المشبعة.
* لابد ان تحقق العجينة الشروط الاربعة الاتية :
** أ- لمعان سطح العجينة ب- الانزلاق ببطء عند ميل الكأس
ج- انزلاقها على المقلب و تركه د- عدم تجمع الماء في المنخفضات بعد فترة
* احسب % للتشبع = قراءة السحاحة + % للماء الايجروسكوبي طبقا للمعادلة الاتية :-

$$\% \text{ للتشبع} = \frac{\text{وزن ماء التشبع (٢ ايجروسكوبى + مضاف)}}{\text{وزن عينة التربة جافة تماما (٢٠٠جم)}} \times ١٠٠$$

* تطبق خطوات تقدير ال pH في العجينة نفسها ثم يتم الترشيح باستخدام وحدات الترشيح + مضخة كهربية و استقبال الراشح في زجاجات و حفظه لحين تقدير الانيونات و الكاتيونات به.

النتائج : results

١- % للرطوبة الايجروسكوبية لعينة التربة = ... %
٢- وزن الماء الايجروسكوبى فى ٢٠٠جم تربة جافة تماما =٢(%ايجرسكوبي)= ..... جم
٣- وزن التربة الهوائي الذى يعادل ٢٠٠جم جاف تماما =٢(%ايجرسكوبي)+٢٠٠= ...جم
٤- قراءة السحاحة (وزن الماء المضاف) = ... مل(جم لان ث = ١)

$$٥- \% \text{ للتشبع} = \frac{\text{وزن ماء التشبع (٢ ايجروسكوبى + مضاف)رقم٢+٤}}{\text{وزن عينة التربة جافة تماما (٢٠٠جم)}} \times ١٠٠$$

* **حالة التربة الصودية و الرملية والعضوية (طريقة الارتفاع الشعري) :**

- سجل الوزن الفارغ لطبق مثقب القاعدة وبه ورقة ترشيح والمصنوع من الرقائق المعدنية Foil .
- ضع بالطبق ما يعادل ٢٠٠ جم تربة جافة تماما (اذا كانت الرطوبة ٥ % يؤخذ ٢١٠ جم) و يؤخذ ١٠٠جم من التربة العضوية (مخلفات عضويةاو سماد بلدى او حمأة).
- اجمع وزن الطبق فارغا وبه ورقة الترشيح الى وزن التربة جاف تماما (٢٠٠جم) .
- اطرق قاعدة الطبق وبه التربة على البنش حتى تندمج التربة مع تسوية السطح بالمقلب .
- ضع الطبق في حوض به ماء مقطر سبق غليه بحيث سطح الماء يصل الى ٣/١ ارتفاع التربة.
- انتظر حتى لمعان سطح التربة (دقائق للرملية - حوالى ساعة للقلوية - ليلة للعضوية) .
- اخرج الاطباق و اتركها فترة للتخلص من الماء الزائد (فوق التشبع) ثم سجل الوزن .
- اطرح حاصل جمع وزن الطبق فارغا وبه ورقة الترشيح الى وزن التربة جاف تماما (٢٠٠جم) من الوزن بعد التشبع لتحصل على وزن ماء التشبع .
- احسب % للتشبع (Saturation Percentage(SP من المعادلة التالية :

$$\% \text{ للتشبع} = \frac{\text{وزن ماء التشبع}}{\text{وزن عينة التربة جافة تماما (٢٠٠جم)}} \times ١٠٠$$

-تطبق خطوات تقدير ال pH في العجينة نفسها ثم يتم الترشيح باستخدام وحدات الترشيح + مضخة كهربية واستقبال الراشح في زجاجات و حفظه لحين تقدير الانيونات و الكاتيونات به.

النتائج : results

١- % للرطوبة الايجروسكوبية لعينة التربة = ،،،،،،،،،، %
٢- وزن التربة الهوائى الذى يعادل ٢٠٠جم جاف تماما =٢(%ايجرسكوبى)+٢٠٠= ٠٠٠جم
٣- وزن الطبق فارغ وبه ورقة الترشيح = ... جم
٤- وزن الطبق وبه التربة بعد التشبع = ... جم
٥- وزن ماء التشبع = (٤) - (٣) = - = ... جم

٦- % للتشبع = وزن ماء التشبع (٥) / وزن عينة التربة جافة تماما (٢٠٠جم) x ١٠٠

* سجل بالجدول التالى % للتشبع لانواع التربة المختلفة (رملية - سلتية - طينية - جيرية - ملحية - قلوية (صودية) - ملحية قلوية - OM (سماد بلدى - كومبوست) مع المقارنة و التعليق :

Soil	clayey	silty	sandy	Calcare.	saline	sodic	s.sodic	OM
SP %								

التعليق :

مسائل و اسئلة
Problems and Questions
More Think, Less Ink

احسب % للتشبع اذا كان لديك بيانات الحالات الاتية ثم استنتج قوام تقريبى لكل حالة :-

١- تم تشبيع ما يعادل ١٠٠ جم تربة جافة تماما باستخدام السحاحة و كانت % للرطوبة الايجروسكوبية ١٢,١٨ % و قراءة السحاحة ٦٨,٣ مل .

٢-تم تشبيع تربة بطريقة الارتفاع الشعرى و كان :-
- وزن الطبق فارغ = ٢٢,٠٨ جم - % للرطوبة الايجروسكوبية = ١٠ %
- وزن التربة الجاف هوائى = ٢٢٠ جم - وزن الطبق و التربة بعد التشبع = ٣٧٢,٠٨ جم

٣- تم تشبيع تربة بطريقة الخلط و كان :-
وزن البوتقة فارغة = ٢١,٢٣ جم
وزن البوتقة و العجينة قبل التجفيف = ٧٠,٢١ جم
وزن البوتقة والعينة بعد التجفيف = ٥٦,١٤ جم

**** تم تشبيع عينة كومبوست ناضج بطريقة الجذب الشعرى الحر وكان:-
وزن البوتقة فارغة = ٢٢,١٥ جم
وزن البوتقة و العجينة قبل التجفيف = ٥٤٢,٢٦ جم
وزن البوتقة والعينة بعد التجفيف = ١٥٢,١٢ جم

الدرس العملى التاسع

Soil Reaction (pH) تقدير تفاعل التربة

Reagents : الجواهر الكشافة

* انواع تربة جافة هوائى (منخولة بمنخل ٢ مم) – ماء مقطر سبق غليه او ماء خالى من الايونات.
* تحضير محاليل منظمة مختلفة فى درجة حموضتها (pH 4 , 7 , 9) عن طريق اقراص او مساحيق كيماوية باذابتها طبقا للتعليمات المرفقة معها او مع الجهاز فى حجم معين من الماء المقطر . او باذابة اوزان معينة من مركبات كيماوية معينة فى احجام من الماء المقطر تحددها بعض الجداول و كمثال ذلك الجدول التالى :

♣ **تحضير و قيم بعض المحاليل المنظمة القياسية عند درجة حرارة الغرفة :**

pH Values of standard buffer solutions at room temperatures

Temperature, °C	Phathalate	Phosphate	Borate
15	4.00	6.90	9.27
20	4.00	6.88	9.22
25	4.00	6.86	9.18
30	4.01	6.85	9.14
35	4.02	6.84	9.10

: phathalate *

هو potassium hydrogen phathalate 0.05 M و يحضر باذابة ١٠,٢١ جم من الملح النقى فى ماء مقطر و يكمل الحجم الى ١ لتر بالماء المقطر .

: phosphate *

هو disodium hydrogen phosphate + potassium hydrogen phosphate و كل منهما 0.025 M و يحضر باذابة ٣,٤٠ جم من potassium dihydrogen orthophosphate و ٤,٤٥ جم disodium hydrogen orthophosphate dehydrate ($Na_2HPO_4.2H_2O$) فى ماء مقطر و يكمل الحجم الى ١ لتر بالماء المقطر .

* **borate :** هو sodium borate, 0.01 M و يحضر باذابة ٣,٨١ جم من ملح بورات الصوديوم $Na_2B_4O_7.10H_2O$ فى ماء مقطر خالى من ك أ٢ ويكمل الحجم الى ١ لتر بنفس الماء .

equipments : التجهيزات

*ميزان حساس – ساق زجاجية – كؤوس اوعلب بلاستيك باحجام مختلفة – ترموميتر .

procedures : خطوات العمل

* احضر المحاليل المنظمة المختلفة فى درجة حموضتها pH 4 , 7 , 9 .
* صل فيشة جهاز قياس درجة الحموضة بالتيار الكهربى (pH-meter) .
*رج لمدة ١/٤ ساعةعلى جهاز الرج اوباليد معلقات التربة المحضرة فى$CaCl_2$ 0.01 N و المائية ذات النسب ١ : ١ – ١ : ٢ – ١ : ٢,٥ – ١ : ٥ – ١ : ١٠ – ١ : ٢٠ مع كل نوع تربة من الانواع المختلفة (رملية – سلتية – طينية – جيرية – ملحية – قلوية صودية" – ملحية قلوية – OM "سماد بلدى – كومبوست") و اتركها لمدة ساعة أما عجينة التربة المشبعة تترك لمدة ساعتين مع تقليب الجميع بساق زجاجية من حين لاخر حتى يتم الاتزان .
* سجل درجة حرارة المعلقات بالترموميتر و اضبط زر الجهاز على هذه الدرجة .
* اضبط الجهاز على قيمتى 9 & pH 7 بالاستعانة بالمحلول المنظم ذو نفس القيم (القياس المعلقات او المحاليل او المياه التى فى الجانب القاعدى اى pH > 7) و على قيمتى 4 & 7 بالاستعانة بالمحلول المنظم ذو نفس القيم (لقياس المعلقات او المحاليل او المياه التى فى الجانب الحامضى اى pH < 7) .
* اغمس الالكترود فى المعلق مع التقليب بالساق الزجاجية حتى لا تنفصل التربة عن المحلول ثم سجل قراءة pH كل معلق الجهاز بعد ان تثبت خلال دقيقة واحدة و قارن النتائج . تذكر ترشيح المعلقات المائية والتشبع بعد القياس لاستخدامها فىتقدير الانيونات و الكاتيونات الذائبة.

النتائج : Results

* جداول توضح قيم pH انواع تربة مختلفة عند نسب للمعلق و محاليل مختلفة :

Soil	Sandy					
Ratio	1 : 1	1 : 2	1 : 2.5	1 : 5	1 : 10	paste
Water						
$CaCl_2$ 0.01N						

Soil	Silty					
Ratio	1 : 1	1 : 2	1 : 2.5	1 : 5	1 : 10	paste
Water						
$CaCl_2$ 0.01N						

Soil	Clayey					
Ratio	1 : 1	1 : 2	1 : 2.5	1 : 5	1 : 10	paste
Water						
$CaCl_2$ 0.01N						

Soil	Calcareous					
Ratio	1 : 1	1 : 2	1 : 2.5	1 : 5	1 : 10	paste
Water						
$CaCl_2$ 0.01N						

Soil	Saline					
Ratio	1 : 1	1 : 2	1 : 2.5	1 : 5	1 : 10	paste
Water						
$CaCl_2$ 0.01N						

Soil	Alkaline (sodic)					
Ratio	1 : 1	1 : 2	1 : 2.5	1 : 5	1 : 10	paste
Water						
$CaCl_2$ 0.01N						

Soil	Saline sodic					
Ratio	1 : 1	1 : 2	1 : 2.5	1 : 5	1 : 10	paste
Water						
$CaCl_2$ 0.01N						

Soil	Farmyard manure (OM)					
Ratio	1 : 1	1 : 2	1 : 2.5	1 : 5	1 : 10	paste
Water						
$CaCl_2$ 0.01N						

Soil	Compost (OM)					
Ratio	1 : 1	1 : 2	1 : 2.5	1 : 5	1 : 10	paste
Water						
$CaCl_2$ 0.01N						

* التعليق على النتائج :

تدريب Exercise :

*سجل ملاحظاتك عن pH المعلقات السابقة والتشبع باستخدام جزء صغير منها بالوسائل الاتية :
١- ورق عباد احمر :
٢- ورق عباد شمس ازرق :
٣- دليل فينول فثالين :
٤- ورق pH :

ملاحظات : Notes

* pH الاراضي المصرية يقع في الجانب القاعدي لانه > ٧ و هو يبدأ من القلوي الخفيف ال pH حوالى ٧,١-٧,٦ ثم يتدرج الى القلوى المتوسط لبعض الاراضى حيث ال pH يصل الى حوالى ٨,٥ و السبب هو سيادة القواعد (Ca , Mg , Na , K) على معقد التبادل و فى المحلول الارضي نظرا لان معدل التبخير اكبر من الترسيب (الامطار) ويصل فى بعض الاراضى الى القلوى و الشديد القلوية حيث ال pH يكون اكبر من ٨,٥ ويطلق على هذه الاراضى القلوية (اراضى صودية EC< 4 dS/m & ESP > 15 %) كما بالمناطق الجافة و الشبه جافة و هى عكس الاراضى الحامضية بالمناطق الرطبة التى يكون فيها معدل الترسيب (امطار – غسيل) اكبر من التبخير حيث تغسل القواعد و يسود ايونات H^+ على معقد التبادل .

* الجدول التالي يوضح امثلة لقيم pH بعض الاراضى المصرية فى معلق ١ : ٢,٥ :

الارض-الموقع	pH	الارض-الموقع	pH
عادية بالمنصورة	٧,٢	ملحية بالمنزلة	٨,٠٥
ملحية بالمنصورة	٨,١	ملحية قلوية دكرنس	٨,٤٥
ملحية بالسنبلاوين	٧,٩	قلوية بالتل الكبير	٩,٥

* مقياس ال pH يتراوح بين صفر – ١٤ و هو ليس خطى و لكنه مقياس لوغاريتمى This scale is not a linear scale, but an exponential scale بمعنى ان الفرق بين pH ٦ و ٧ هائل gigantic اى ان درجة الحموضة عند pH = 6 تعادل ١٠ امثال درجة الحموضة عند pH 7 = و ان الحموضة عند pH = 5 تعادل ١٠٠ مثل عند pH=7 .

* عند قيم ال pH العالية جدا و المنخفضة جدا لا تستطيع جذور النبات امتصاص العناصر الغذائية بكمية مناسبة و ينعكس هذا على النبات بظهور اعراض نقص عنصر او اكثر على النبات و حرق قمم الاوراق نتيجة التسميد الزائد overfertilization (الافراط) لاحد العناصر الغذائية . ولذلك يكون النمو بطئ و يقل المحصول و قد تموت dieالنباتات .

* عندما يكون pH الوسط غير مناسب فان اضافة ٢/١ كمية العناصر الموصى بها تسبب ظاهرة الافراط في التسميد overfertilization (حرق اطراف الاوراق) و العكس فى حالة ال pH المناسب فان اضافة كمية العناصر الغذائية الموصى بها تعطى نباتات صحيةوقوية.

* يراعى قبل استخدام جهاز pH-meter فى القياس لابد من ضبطه باستخدام محلول منظم طبقا لاتجاه pH العينة المطلوب قياسها فاذا كانت فى جانب pH < 7 فانه يضبط باستخدام محلول منظم ذو pH = 4 و اخر ذو pH = 7 و اذا كانت فى اتجاه pH > 7 يتم الضبط باستخدام محلولى 9 & 7 .

تفسير اختبار التربة : Soil Test Interpretation

* يمكن توضيح تقسيم ال pH فيما يلى: *pH Classification*

> 8.5 strongly alkaline , 7.9–8.5 moderately alkaline ,
7.3–7.9 slightly alkaline , 6.7–7.3 neutral , 6.2–6.7 slightly acid
5.6–6.2 moderately acid , 3.0–5.6 strongly acid

مسائل و اسئلة
Problems and questions
{More Think , Less Ink}

السؤال الاول : اذكر مفهوم الاتى :-

١- ال pH :

٢-السعة التنظيمية buffering capacity للتربة .

السؤال الثانى : ضع علامة √ او × داخل اقواس العبارات التالية مع تصحيح الخطأ :-

١-( ) - الفوسفورسهل الذوبانreadily soluble فى التربة لكنه اكثر صلاحية عندpH حول ٦,٥ .

٢-( ) ترتفع قيم ال pH بنقص استخدام الماء لنفس وحدة وزن تربة (اتساع نسبة المعلق) لذلك قيم pH عجينة التشبع تقل بمقدار ٠,٥-١,٥ وحدة عن مستخلص ١ : ٥ و كذلك و جود كل من كلوريد البوتاسيوم او الكالسيوم تقلل ال pH .

السؤال الثالث: ضع رقم الاجابة الاصح بين القوسين امام العبارات الاتية :-

١٠-( )للحصول على ٥ جم تربة بمكيال ث ظ = ١,٢٥ جم/سم٣ يكون طول اسطوانة التى بقطر ١ سم هو :	
أ) ٢٥مم	ب) ٥١ مم
ج) ٣١ مم	د) ٣٤ مم

السؤال الرابع : ضع رقم الاجابة الصحيحة داخل اقواس العبارات التالية : -

١-( ) تزداد صلاحية العناصر الصغرى	هـ)بارتفاع السعة التنظيمية كما بالتربة الطينية
٢-( )يزداد اضافة الجير	د) عن ١ : ٥ بمقدار ٠,٥-١,٥ وحدة
٣-( ) يقل pH مستخلص التشبع	ج) بارتفاع الpH عدا Mo

السؤال الخامس : علل العبارات الاتية بكلمة او جملة قصيرة :-

- الاراضى تصبح قاعدية (pH> 7) .

السؤال السادس : اكمل العبارات التالية :-

- ال pH يؤثر على نمو النبات من خلال تأثيره على صلاحية العناصر من ناحيتين :الاولى ....غيــــر عضـــــوية inorganic و الثانيـــــة تــــأثيره علـــى ....و بالتالى انفراد العناصر الصالحة و ذلك من خلال تأثيره على نشاط الكائنات الدقيقة النافعة .

السؤال السابع : اذكر الفكرة الاساسية باختصار فيما لا يزيد عن ٥ اسطر للاتى :-

- قياس pH التربة .

السؤال الثامن : اذكر فقط :-

- اذكر فقط طرق تقدير رقم حموضة التربة .

السؤال التاسع : كيف تتصرف فى الحالات الاتية :-

- كيف تتصرف عند قياس ال pH فى تربة ملحية .

السؤال العاشر : على ما يدل :-

- انفصال حبيبات التربة عن المحلول فى معلق قياس ال pH .

السؤال الحادى عشر : ماذا تلاحظ :-

- على قراءة جهاز ال pH فى معلق ١ : ٥ و عجينة التشبع لنفس التربة .

السؤال الثانى عشر : اذكر الفرق (قارن) بين الاتى :-

- قارن بين درجة حموضة ثلاث انواع من التربة : الاولى pH = 4 و الثانيــة pH = 5 و الثالثة pH=6 .

السؤال الثالث عشر : ما هو (هى) :-

- ما هو pH التربة المناسب لنمو النباتات : What is the optimum soil pH?

السؤال الرابع عشر : كيف تفسر الاتى :-

- ظهور اصفرار على النباتات ببعض الاراضى المصرية .

السؤال الخامس عشر : احسب الاتى :-

١- اذا كانت % لتشبع تربة ٣٠ % فما هو حجم الراشح المتوقع الحصول عليه من استخدام ما يعادل ٤٠٠ جم تربة جافة تماما فى عمل عجينة التربة المشبعة .

الحل

٢-احسب تركيز ايون الايدروجين و الايدروكسيل اذا علمت ان رقم حموضة التربة = ٩

الحل

ملوحة التربة Soil Salinity{الاملاح الكلية الذائبة Total Soluble Salts}

مقدمة : Introduction

* لمعرفة ملوحة التربة تقدر الاملاح الكلية الذائبة Total Soluble Salts
* توجد عدة طرق لتقدير الاملاح الكلية الذائبة total soluble salts وهى :

أ) طريقة التبخير و الوزن evaporation and weighing
ب) طريقة التوصيل الكهربى (الالكتروليتى electrolyte) electrical conductivity .
ج) تقدير الانيونات anions و الكاتيونات cations كل على حده فى احد مستخلصات التربة و مجموع احدهما بالملى مكافئ/لتر يعبر عن ملوحة التربة حيث لابد ان مجموع الكاتيونات = مجموع الانيونات .

* يعبر عن الملوحة فى طريقة التبخير كنسبة مئوية و فى طريقة التوصيل الكهربى بالملليموز/سم mmhos/cm وحديثا يطلق عليها dS/m .

المراجع : References

Tom Doerge (1999) - Dewis and Freitas (1970) - Jackson (1967)

* مواقع الانترنت التالية :

http://www.pioneer.com/usa/technology/soil_conductivity_mapping_99.htm
http://www.precisionag.org/PDF/ch10.pdf
http://www.ppi-far.org/ssmg
http://www.veristech.com/
http://www.geonics.com/
http://www.geophex.com/

- **http://depts.washington.edu/cwws/Research/research.html**
- **http://lakeaccess.org/russ/Ec.htm**
- **http://www.highestseeds.com/en-us/ph-and-ec.html#1.%20why**
- **http://www.ppi-far.org/ssmg**
- **http://www.uark.edu/depts/soiltest/**
- **http://www.unep.or.jp/gec/**
- **http://www.veristech.com/faqs/about_soil_ec.htm#What%20does%20soil%20electrical%20conductivity%20measure؟**

الدرس العملى العاشر

تقدير ملوحة التربة بقياس التوصيل الكهربى Electrical Conductivity(EC)

مقدمة : Introduction

* التوصيل الذى يقاس بالمحاليل هو التوصيل النـــوعى L و specific conductance,
يعرف بانه التوصيل المقاس عند درجة حرارة ٢٥ ٥م لمحلول موجود بين قطبين مساحة كل منهما ١ سم٢ و المسافة بينهما ١ سم و ابعاده mmhos/cm = dS/m

*توصيل المحلول يتوقف على تركيز الاملاح (الأيونات) و نوعها حيث يزداد بزيادتها وتقل المقاومة .

* تقدير ثابت الخلية : cell constant

- يستخدم ثابت الخلية فى ايجاد التوصيل النوعى للمحلول المقاس على الجهاز من العلاقـــة الاتية : التوصيل النوعى L = التوصيل المقاس C x ثابت الخلية K

- يتم تقدير ثابت خلية الجهاز عن طريق استخدام محاليل قياسية معلومة التوصيل النـــوعى عند تركيز معين و درجة حرارة معينة و هى موضحة فى جداول و مثال ذلك : عند تحضير محلول كلوريد بوتاسيوم قياسى 0.02 M فان توصيله النوعى 2.39 dS/m عند درجـــة ١٨ ٥م أما عند ٢٥ ٥م فان توصيله النوعى 2.768 dS/m

- لذلك لايجاد ثابت الخلية K يقاس على الجهاز توصيل المحلول القياسى مع ضبط الجهاز علـــى درجة حرارته او عمل تصحيح لدرجة الحرارة (التوصيل المقاس C) و يعوض فـــى المعادلةبهـــذا التوصيل C و التوصيل النوعى للمحلول القياسى المعلوم من الجداول L (انظر الجدول التالى) :

♣ قيم التوصيل النوعى لمحاليل كلوريد البوتاسيوم ، ميكروموز .

Specific conductivity values of potassium chloride solutions, micromohs .

Temperature °C	0.002 N	0.005 N	0.01 N	0.05 N
15	239	585	1147	5404
16	244	598	1173	5527
17	249	611	1199	5651
18	255	625	1225	5775
19	260	638	1251	5889
20	266	651	1278	6024
21	271	665	1305	6149
22	276	678	1332	6275
23	282	692	1359	6402
24	287	706	1386	6529
25	293	720	1413	6656
26	299	734	1440	6784
27	304	748	1468	6912
28	310	763	1496	7041
29	316	777	1524	7170
30	321	792	1552	7300
31	327	807	1580	7430
32	333	821	1609	7561
33	339	837	1637	7692
34	345	852	1666	7824
35	351	867	1695	7956

♣ **تصحيح درجة حرارة temperature correction قراءة EC :**

- عن كل درجة حرارة واحدة زيادة عن ٢٥ ٥م يطرح قيمة ٢ % من EC (التوصيل النوعى) و العكس فى حالة نقص الحرارة عن ٢٥ ٥م (يضاف) .

-الجدول الاتى يوضح قيم ثابتة اىعوامل تحويل قيم التوصيل الكهربى الى ٢٥ ٥م :

Factors for conversion of conductivity values to 25 °C

Temp.°C	Factor	Temp.°C	Factor	Temp.°C	Factor
15	1.25	22	1.06	29	093
16	1.22	23	1.04	30	0.91
17	1.19	24	1.02	31	0.89
18	1.16	25	1.00	32	0.87
19	1.14	26	0.98	33	0.86
20	1.11	27	0.96	34	0.84
21	1.09	28	0.94	35	0.83

* يمكن تجنب استخدام معامل تصحيح الحرارة عن طريق :

أ) استخدام حمام حرارى temperature bath عند درجة حرارة ٢٥ ٥م او

ب) استخدام محلول قياسى له نفس درجة حرارة المحلول المطلوب قياس توصيله الكهربى .

* ابعاد و تحويلات التوصيل الكهربى توضحها العلاقات الاتية :

♣ **Conductance** (G) and **conductivity** (σ) :

* 1 siemens = 1S = 1/ohm = 1 mho
* mS cm^{-1} = millisiemens/centimeter = mmhos/cm = dS/m(dSm^{-1})
* µS cm^{-1} = microsiemens/centimeter = µmhos/cm
* 1 mhos = 1000 mmhos = 1000,000 µmhos

* فى حالة محاليل التربة يستخدم الوحدة mmhos/cm = dS/m(dSm^{-1})
* فى حالة المياه تستخدم الوحدة µS cm^{-1} = µmhos/cm او ppm

♣ **العلاقة بين ال EC و طرق التعبير عن الاملاح الذائبة :**

* مليمكافئ املاح ذائبة (انيونات و كاتيونات)/لتر مستخلص او مياه = EC (mmhos) x ١٠ القيمة ١٠ ثابت وهو فى المراجع يتراوح بين ٨-٢٠ و هو يخص جميع الاملاح الذائبة و قد يعوض عنه فى بعض المراجع بالقيمة ١٢,٥ .
* ppm (مليجرام املاح ذائبة/لتر مستخلص او مياه) = EC (mmhos) x ٦٤٠
* جرام املاح ذائبة/لتر مستخلص او مياه = EC (mmhos) x ٠,٦٤
* % (و/ح) للاملاح الذائبة (جم/١٠٠ مل مستخلص او مياه) = EC (mmhos) x ٠,٠٦٤
* % (و/و) للاملاح فى التربة = EC (mmhos) x ٠,٠٦٤/١٠٠ x % لتشبع التربة
* OP الضغط الاسموزى للمحلول (مستخلص او مياه) = EC (mmhos) x ٠,٣٦ ض ج (AT)

الفكرة الاساسية : principle

* تسجل بالترمومتر درجة حرارة المستخلص ثم قراءة جهاز ال EC-meter لـه . ثـم تسجل قراءة الجهاز لمحلول KCl 0.02 M . يحسب ثابت الخلية = EC KCl/٢,٧٦٨ ثم يحسب التوصيل النوعى للعينة = EC المقاس x ثابت الخلية K . يتم عمل تصحيح لدرجـة الحرارة حيث يطرح ٢ % من قيمة التوصيل النوعى لكل درجة حرارة اعلى من ٢٥ ٥م و العكس لكل درجة اقل من ٢٥ ٥م .

*

الجواهر الكشافة : Reagents

* محلول KCl 0.02 M - ماء مقطر

التجهيزات : equipments

* ميزان - كاس ٤٠٠ و ٢٥ او ٥٠ مل - مقلب - زجاجات رج - جهاز رج

procedures : خطوات العمل

* احضر المستخلصات المائية التى تم ترشيحها من معلقات التربة المائية : ١ : ١ – ١ : ٢ – ١ : ٢,٥ – ١ : ٥ – ١ : ١٠ – ١ : ٢٠و مستخلص عجينة التربة المشبعة لانواع التربة المختلفة{ رملية – سلتية – طينية – جيرية – ملحية – قلوية (صودية) – ملحية قلوية – OM (سماد بلدي – كومبوست) } .
*اغسل خلية او الكترود الجهاز بالماء المقطر ثم بكمية من الراشح اذا كان يكفى او التجفيف بورقة ترشيح .
* فى حالة كل مستخلص توضع كمية منه فى خلية جهاز ال EC-meter او توضع كمية فى كأس سعة ٢٥ او ٥٠ مل و تسجل درجة الحرارة بالترموميتر و يغمس فيها الكترود الجهاز طبقا لطراز الجهاز .
* سجل قراءة الجهاز و تأكد انها بوحدات dS/m (mmhos/cm) اما بتحويل زر الجهاز او بالتحويل الحسابى .
* احضر محلول KCl 0.02 M و سجل قراءة الجهاز له (EC المقاس) وبالاستعانة بتوصيله النوعى 2.768 dS/m احسب ثابت الخلية من العلاقة K = L/C = التوصيل النوعى/المقاس
* احسب التوصيل النوعى للعينة = EC المقاس x ثابت الخلية K
*احسب فروق الحرارة عن ٢٥ ٥م و يطرح ٢ % من قيمة التوصيل النوعى لكل درجة حرارة اعلى من ٢٥ ٥م و العكس لكل درجة اقل من ٢٥ ٥م .
*

Results : النتائج

*** حالة العينة الفردية :**

١– درجة حرارة المستخلص = --- ٥م
٢– فرق درجة الحرارة عن ٢٥ ٥م = ١ – ٢٥ ٥م = --- ٥م
٣– EC المقاس ل KCl = --- dS/m
٤– ثابت الخلية K = ٢,٧٦٨ ÷ (٣)
٥– EC المقاس للعينة = --- dS/m
٦– EC النوعى للعينة = K x EC المقاس = (٤) x (٥) = —— x —— = —— dS/m
٧ – تصحيح درجة الحرارة = (٦) x (١٠٠/٢) x (٢) = --- dS/m
٨– EC العينة بع التصحيح = (٦) ± (٧) = --- dS/m

*** سجل نتائج المستخلصات المختلفة لانواع من التربة بالجداول التالية مع التعليق :**

Soil	Sandy					
Ratio	1 : 1	1 : 2	1 : 2.5	1 : 5	1 : 10	paste
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

التعليق :

Soil	Silty					
Ratio	1 : 1	1 : 2	1 : 2.5	1 : 5	1 : 10	paste
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

Soil	Clayey					
Ratio	1 : 1	1 : 2	1 : 2.5	1 : 5	1 : 10	paste
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

Soil	Calcareous					
Ratio	1 : 1	1 : 2	1 : 2.5	1 : 5	1 : 10	paste
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

Soil	Saline					
Ratio	1 : 1	1 : 2	1 : 2.5	1 : 5	1 : 10	paste
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

Soil	Sodic					
Ratio	1 : 1	1 : 2	1 : 2.5	1 : 5	1 : 10	paste
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

Soil	Saline sodic					
Ratio	1 : 1	1 : 2	1 : 2.5	1 : 5	1 : 10	paste
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

Soil	Farmyard manure					
Ratio	1 : 1	1 : 2	1 : 2.5	1 : 5	1 : 10	paste
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
Soil	Compost					
Ratio	1 : 1	1 : 2	1 : 2.5	1 : 5	1 : 10	paste
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

الدرس العملى الحادى عشر

♣ تقدير الاملاح الذائبة فى مستخلص التربة المائى ١ : ٢ حجما (Dellavalle, 1992b)

SolubleSalts by the 1:2 (V:V) Soil:Water Extract Method

Equipment:

1. No. 10 (2 mm opening) sieve 2. 10 cm^3 soil scoop - 50-mL beaker
3. 20 mL pipette 4. Conductivity bridge with 0 to 1 million ohms capacity
5. Conductivity cell, pipette type, 2-3 mL capacity 6. Thermometer, 0-100 °C

Reagents:

1. 0.01*N* KCl standard solution: Dissolve 0.7456 g of oven-dried (105 °C) potassium chloride (KCl) in a 1L volumetric flask containing ~800 mL of de-ionized water. Dilute to volume with de-ionized water and mix at 25 °C. This standard solution has an electrical conductivity of 1.4118 mmhos cm^{-1} at 25 °C.
2. De-ionized water.

Procedure:

1. Scoop 10 cm^3 of dried, sieved soil into the 50-mL beaker.
2. Add 20 mL de-ionized water and stir thoroughly.
3. Allow the suspension to equilibrate for at least 30 minutes or long enough for the solids to settle.
4. Standardize the conductivity meter using the standard KCl solution following manufacturer's instructions.
5. Measure the temperature of the extract.
6. Rinse the conductivity cell and fill with the soil extract. Set the temperature compensation dial on the conductivity meter to the temperature of the extract. Read the electrical conductivity of the extract in mmhos cm^{-1}. If temperature compensation is not an option on the meter, correct the reading to 25 °C. Report conductivity values of less than 1 mmho cm^{-1} to two decimal places. Conductivity values of 1 mmho cm^{-1} or more should be reported to three significant figures.

Results : النتائج

١- درجة حرارة المستخلص = --- °م
٢- فرق درجة الحرارة عن ٢٥ °م = ١ – ٢٥ °م = --- °م
٣- EC المقاس ل KCl = --- dS/m
٤- ثابت الخلية K = 1.4118 ÷ (٣)
٥- EC المقاس للعينة = --- dS/m
٦- EC النوعى للعينة = EC المقاس x K = (٤) x (٥) = --- x --- = --- dS/m
٧ – تصحيح درجة الحرارة = (٦) x (٢/١٠٠) x (٢) = --- dS/m
٨- EC العينة بعد التصحيح = (٦) ± (٧) = --- dS/m

♣ **تفسر Interpretation: نتائج EC** مستخلص ١ : ٢ حجما طبقا ل (Dellavalle, 1992b) كما يلى :

Degree of Salinity Electrical Conductivity - mmhos cm^{-1} **(dS/m)**

-Non-saline <0.40	**-Very Slightly Saline** 0.40-0.80
-Moderately Saline 0.81-1.20	**-Saline** 1.21-1.60
-Strongly Saline 1.61-3.20	**-Very Strongly Saline** >3.20

الدرس العملى الثانى عشر

تقدير ملوحة التربة بطريقة التبخير Evaporation Method

الفكرة الاساسية : principle

* يؤخذ بالماصة حجم معلوم من المستخلص المائى او التشبع فى جفنة معلومة الوزن الفارغ ثم يتم التبخير على حمام مائى او رملى او مسخن كهربى على درجة حرارة منخفضة لتجنب تناثر المستخلص وفى حالة تلون المستخلص بلون اصفر يضاف عدة نقط من فوق الكسيد الايدروجين عند قرب الجفاف للتخلص من اللون باكسدته بعدها تنقل الجفنة الى فرن التجفيف على درجة ١١٠ ٥م حتى تمام التجفيف و ثبات الوزن . بعد التبريد فى المجفف يسجل وزن الجفن و الأمـلاح وبطرح وزنها الفارغ نحصل على وزن قشرة الأملاح ثم تحسب % للاملاح الكلية الذائبة .
* يكرر السابق مع عدة مستخلصـات: ١ : ١ – ١ : ٢ – ١ : ٢,٥ – ١ : ٥ – ١ : ١٠و عجينة التربة المشبعة لانواع تربة مختلفة : رملية – سلتية – طينية – جيرية – ملحيـة – قلوية (صودية) – ملحية قلوية – OM (سماد بلدى – كومبوست) .

الجواهر الكشافة : Reagents

* انواع تربة مختلفة – ماء مقطر – فوق اكسيد ايدروجين

التجهيزات : equipments

* جفن – ماصة ٢٥ مل و ٥٠ مل – ميزان حساس – حمام مائى او رملى او مسخن كهربى – فرن تجفيف – مجفف

خطوات العمل : procedures

* احضر المستخلصات المائية المجهزة : ١ : ١ – ١ : ٢ – ١ : ٢,٥ – ١ : ٥ – ١ : ١٠ – ١ : ٢٠ و مستخلص عجينة التربة المشبعة لانواع التربة المختلفة {رملية – سلتية – طينية – جيرية – ملحية – قلوية (صودية) – ملحية قلوية – OM (سماد بلدى – كومبوست)} .
* سجل الوزن الفارغ لكل بوتقة ثم انقل بواسطة الماصة ٥٠ مل فى حالة المستخلص المائى و ٢٥ مل فى حالة مستخلص التشبع .
* بخر محتويات البواتق على حمام مائى او رملى او مسخن كهربى على درجات منخفضـة لتجنب تناثر المستخلص او املاحه قرب الجفاف .
* فى حالة المستخلصات الملونة يضاف ٤-٥ نقط H_2O_2 (او حسب الحالة)عند قرب الجفاف مع تكملة التبخير حتى يتلاشى اللون قبل تمام جفاف مكونات الجفن ثم يكمل التجفيـف فـى الفرن على درجة ١١٠ ٥م .
* استمر فى التجفيف حتى تحصل على وزنتين متتاليتين ثابتتين و بعد ان تبرد فى المجفـف سجل وزن كل بوتقة و بها قشرة الاملاح .
*اطرح وزن البوتقة الفارغ من وزنها و بها الاملاح بعد التجفيف لتحصل على وزن الاملاح.
* لحسب % للاملاح الكلية الذائبة = (وزن الاملاح x حجم المستخلص الكلى(٢٥٠ او %تشبع)) / (حجم الماصة x وزن التربة (٥٠ او ١٠٠فى حالة التشبع)) x ١٠٠

النتائج : Results

* **حالة عينة تربة واحدة :**

١- وزن البوتقة فارغة = ----- جم
٢- وزن البوتقة + قشرة الاملاح بعد التجفيف = ------ جم
٣- وزن الأملاح الجاف = ٢ - ١ = ---- = ---- جم
٤- حجم الماصة المستخدم = ---- مل
٥- نسبة المستخلص المائى = -- : -- او التشبع = --- %
٦- % للاملاح الكلية الذائبةTSS = (وزن الاملاح(٣) x حجم المستخلص الكلى(٥)(٢٥٠ او %تشبع)) / (حجم الماصة(٤) x وزن التربة (٥٠ او ١٠٠فى حالة التشبع)) x ١٠٠

*** سجل نتائج المستخلصات المختلفة لانواع من التربة بالجداول التالية مع التعليق :**

التعليق :

Soil	Sandy					
Ratio	1 : 1	1 : 2	1 : 2.5	1 : 5	1 : 10	paste
1						
2						
3						
4						
5						
TTS %						

Soil	Silty					
Ratio	1 : 1	1 : 2	1 : 2.5	1 : 5	1 : 10	paste
1						
2						
3						
4						
5						
TTS %						

Soil	Clayey					
Ratio	1 : 1	1 : 2	1 : 2.5	1 : 5	1 : 10	paste
1						
2						
3						
4						
5						
TTS %						

Soil	Calcareous					
Ratio	1 : 1	1 : 2	1 : 2.5	1 : 5	1 : 10	paste
1						
2						
3						
4						
5						
TTS %						

Soil	Saline					
Ratio	1 : 1	1 : 2	1 : 2.5	1 : 5	1 : 10	paste
1						
2						
3						
4						
5						
TTS %						

Soil	Sodic					
Ratio	1 : 1	1 : 2	1 : 2.5	1 : 5	1 : 10	paste
1						
2						
3						
4						
5						
TTS %						

Soil	Saline sodic					
Ratio	1 : 1	1 : 2	1 : 2.5	1 : 5	1 : 10	paste
1						
2						
3						
4						
5						
TTS %						

Soil	Farmyard manure					
Ratio	1 : 1	1 : 2	1 : 2.5	1 : 5	1 : 10	paste
1						
2						
3						
4						
5						
TTS %						

Soil	Compost					
Ratio	1 : 1	1 : 2	1 : 2.5	1 : 5	1 : 10	paste
1						
2						
3						
4						
5						
TTS %						

Notes : ملاحظات

* توجد اجهزة لقياس ال EC فى معلق التربة (كما في حالة قياس ال pH) و لا داعي للترشيح و على هذا يمكن قياس ال pH في نفس المعلق و لكن بشرط قياس ال EC أولا ثم يقاس ال pH و ذلك لتجنب تأثير ايونات البوتاسيوم التى تنفرد من الكترود جهاز ال pH مما يؤثر على قيمة ال EC المقاسة .

* توجد احهزة لاستشعار ال EC بالحقل Soil Electrical Conductivity (EC) Sensors وهي تقسم الي نوعين طبقا لطريقة القياس الى :

أ) طريقة التلامس Contact method ب) طريقة عدم التلامس Non-contact method

* ايضا يمكن قياس ال EC في الحقل باستخدام مجس EC-probe(Electrical Conductivity) و لكن هذه الطريقة اقل حساسية من الطريقة المعملية .

♣ **تفسير Interpretation: :** *تعتبر الارض مالحة اذا زادت % للاملاح بالتبخير عن ٠,٣%

مسائل و اسئلة

Problems, and questions

{More Think , Less Ink}

السؤال الاول : اذكر مفهوم الاتي :-

- التوصيل النوعي specific conductance, L .

السؤال الثاني : ضع علامة √ او × داخل اقواس العبارات التالية مع تصحيح الخطأ :-

١-( ) التربة ذات المسامية العالية تكون اقل سهولة للتوصيل الكهربي . و هذا ينطبق على التربة ذات المحتوي العالى من الطين حيث انها اعلى مسامية عن التربة ذات المحتوى العالى من الرمل sandier soil .

٢-( ) التربة الجافة اقل توصيلا من الرطبة .

٣-( ) تزداد ال EC بزيادة تركيز الالكتروليتات (الاملاح) .

السؤال الثالث: ضع رقم الاجابة الاصح بين القوسين امام العبارات الاتية :-

١-( ) محلول KCl 0.02 M توصيله المقاس عند ٢٥ ٥م ٢,٠٧٦ يكون K :

أ) ٠,٨٩٣ ب) ٠,٨٩٦ ج) ٠,٨٩٩ د) ٠,٨٩٠

السؤال الرابع : ضع رقم الاجابة الصحيحة داخل اقواس العبارات التالية : -

٦-( ) تنخفض EC التربة بالحقل	أ) تحت نقطة التجمد
٧-( ) تنخفض EC التربة بسرعة	ب) بزيادة معادن طين ٢ : ١ لزيادة مسك الكاتيونات
٨-( ) تزداد EC التربة	ج) بنقص الرطوبة

السؤال الخامس : علل العبارات الاتية بكلمة او جملة قصيرة :-

- يتم تقدير ثابت خلية جهاز التوصيل الكهربى K .

السؤال السادس : اكمل العبارات التالية :-

- ♣ **العلاقة بين ال EC و طرق التعبير عن الاملاح الذائبة :**

* ملي مكافئ املاح ذائبة (انيونات و كاتيونات)/لتر مستخلص او مياه = EC (mmhos) x (___)

* OP الضغط الاسموزى للمحلول (مستخلص او مياه) = EC (mmhos) x (___ ض ج (AT))

السؤال السابع : اذكر الفكرة الاساسية باختصار فيما لا يزيد عن ٥ اسطر للاتى :-

- اذكر الفكرة الاساسية التى توضح تقدير الاملاح الذائبة بطريقة التبخير .

السؤال الثامن : اذكر فقط :-

- اذكر فقط قيم ال pH & EC التى يجب ان تكون عندها بالمزارع المائية .

السؤال التاسع : كيف تتصرف فى الحالات الاتية :-
- ماذا تتصرف عندما تلاحظ ان محصول او نمو النباتات اقل من المتوقع او ظهور علامات الحرق الناتج عن التسميد العالى **display "burnt" symptoms of overfertilization** .

السؤال العاشر : على ما يدل :-
- ارتفاع قراءة تدريج جهاز ال EC-meter لمحلول ما .

السؤال الحادى عشر : ماذا تلاحظ :-
- على قراءة جهاز ال EC لتربة ملحية و اخرى قلوية

السؤال الثانى عشر : اذكر الاتى :-
- طرق تقدير ال EC فى الحقل .

السؤال الثالث عشر : ما هو (هى) :-
- ما هى ابعاد و تحويلات التوصيل الكهربى

السؤال الرابع عشر : كيف تفسر الاتى :-
- ظهور نموات غير طبيعية و غير منتظمةعلى نباتات احد حقول بعض الاراضى المصرية.

السؤال الخامس عشر : احسب الاتى :-
- احسب % للاملاح الكلية الذائبة لتربة و OP اذا علمت ان التوصيل النوع 5 dS/m لمستخلص تشبع ٧٥ % .

الدرس العملى الثالث عشر

تقدير النسبة المئوية للصوديوم المتبادل
{Determination of Exchangeable Sodium Percentage , ESP}

مقدمة : Introduction

* النسبة المئوية للصوديوم المتبادل exchangeable sodium percentage , ESP هي التى تحدد الارض الصودية و الملحية الصودية فالارض الصودية Sodic Soil بها تكون ال ESP بها تكون أكبر من ١٥ % بالاضافة الى ان ال EC < 4 dS/m & pH>8.5. اما الارض الملحية الصودية Saline -Sodic Soils ال ESP بها تكون ايضا اكبر من ١٥ % بالاضافة الى ان نادرا ما يكون pH > 8.5 , و يكون الEC > 4dS/m .

- تحسب ال ESP من قسمة محتوى التربة من الصوديوم المتبادل على مجموع الكاتيونات المتبادلة او السعة التبادلية الكاتيونية و كل منهم محسوب بالملىمكافئ/١٠٠ جم تربة كما بالمعادلة التالية :

$$ESP = 100 \times \frac{\text{Exchangeable Na in meq/100g soil}}{\text{Total exchangeable cations or CEC in meq/100g soil}}$$

- لذلك لتقدير الESP يلزم تقدير كمية الصوديوم المتبادل و تقدير مجموع الكاتيونات المتبادلة او السعة التبادلية الكاتيونية و كل منهم محسوب بالملىمكافئ/١٠٠ جم تربة .

- عند تقدير الصوديوم المتبادل يتداخل معه الصوديوم الذائب اى يتم تقدير الصوديوم المتبادل + الذائب معا ، لذلك يقاس الصوديوم الذائب فى مستخلص التشبع بالملىمكافئ/١٠٠ جم تربة و يطرح من المتبادل + الذائب نحصل على المتبادل فقط .

المراجع : References

United States Salinity Laboratory Staff . "Richard. ; Editor" (1969) - Dewis and Freitas (1970) - Hesse (1971 .

♣ مواقع الانترنت التالية :

http://ag.udel.edu/extension/information/prod_agric/title-95.htm

http://faculty.fortlewis.edu/shuler_p/classeswebsites/miscellaneous1.htm

http://hort.ifas.ufl.edu/gt/index.htm

اولا- تقدير الصوديوم المتبادل
Determination of Exchangeable Sodium, ES

principle : الفكرة الاساسية *

* لتقدير الصوديوم المتبادل يتم استبداله (طرده) بمحلول اخر مركز لا يحتوى على Na مثل خلات الامونيوم و يتم الترشيح او الطرد المركزى و استقبال الراشح فى دورق معيارى سعة ١٠٠ مل و هو يحتوى على كل من ال Na المتبادل و الذائب الذى يقاس على جهاز ال flame photometer و توقع القراءة على المنحنى القياسى للصوديوم لمعرفة التركيز المقابل C ppm الذى يحسب بالملىمكافئ/١٠٠جم تربة من المعادلة التالية :

$$١٠٠ \times \frac{\text{التركيز المقابل } ١٠٠ \times Cppm}{\text{وزن المكافئ } Na\ ٢٣ \times ١٠٠٠ \times \text{وزن التربة } ٤} = meq\ exch.+solu.\ Na/100g\ soil$$

* لذلك يتم تقدير ال Na الذائب فى مستخلص التشبع بالملى مكافئ/١٠٠جم تربة (بالاستعانة بجهاز ال flame photometer و المنحنى القياسى للصوديوم لايجاد التركيز المقابل Cppm) وتطرح من ال Na المتبادل + الذائب نحصل على المتبادل فقط .
* يحسب الصوديوم الذائب فى مستخلص التشبع بالملىمكافئ/١٠٠ تربة من المعادلة التالية :

$$١٠٠ \times \frac{\text{التركيز المقابل } Cppm \times \text{ نسبة التشبع}}{\text{وزن المكافئ } Na\ ٢٣ \times ١٠٠٠ \times (\text{وزن التربة} \times ١٠٠)} = meq\ solu.\ Na/100g\ soil$$

Reagents : الجواهر الكشافة

* محلول خلات امونيوم ١ ع : ويحضر باضافة ٥٧ مل حمض خليك مركز الى ٨٠٠ مل ماء مقطر ثم يضاف بعد ذلك ٦٨ مل ايدروكسيد امونيوم مركز ثم يكمل الحجم الى ١ لتر بالماء المقطر ، و يضبط رقم حموضته ليكون ٧ و ذلك باضافة حمض خليك او ايدروكسيد امونيوم طبقا لحالة pH المحلول .

equipments : التجهيزات

* ميزان حساس – سحاحة لاضافة خلات الامونيوم – انابيب طرد مركزى – دوارق معيارية سعة ١٠٠ مل .

procedures : خطوات العمل

اولا- تقدير الصوديوم المتبادل + الذائب :

* بمعلومية % للرطوبة الايجروسكوبية للتربة زن ما يعادل ٤ جم تربة جافة تماما والتى تحسب من المعادلة الآتية :

$$\text{وزن التربة الجاف هوائى و الذى يعادل ٤ جم تماما} = \frac{\text{وزن تماما } ٤ \times (١٠٠ + \%\text{للرطوبة})}{١٠٠}$$

* ضع عينة التربة باحدى انابيب جهاز الطرد المركزى .
* اضف على التربة ٣٣ مل من محلول خلات امونيوم (مرحلة استبدال و طردNa) ثم تغطى الانبوبة بسدادة مناسبة و ترج لمدة ٥ دقائق على جهاز الرج .
* انزع غطاء الانبوبة و ضعها فى جهاز الطرد المركزى ويتم تشغيله على سرعة ١٠٠٠ لفة و ذلك لمدة ٥ دقائق حتى ينفصل المعلق الى جزء رائق تماما و اخر راسب و الا يعاد الطرد المركزى) . بعدها يتم نقل الجزء الرائق الى دورق معيارى سعة ١٠٠ مل حيث انت فى حاجة اليه لتقديره .
* كرر خطوة اضافة خلات الامونيوم و الرج و الطرد المركزى و نقل الجزء الرائق الى نفس الدورق المعيارى مرتين اخرتين ثم اكمل الدورق المعيارى للعلامة بخلات الامونيوم و يلاحظ ان الصوديوم الذى فى هذا الدورق يمثل الصوديوم المتبادل + الذائب.

* لعمل منحنى قياسى standard curve لعنصر Na احضر محلول تجهيز stock solution من العنصر بتركيز ١٠٠ جزء/مليون ثم خفف منه التركز التركيزات المتدرجة الاتية او حسب حساسية وامكانيات الجهاز المستخدم(انظر كتالوج الجهاز) :

0 – 10 – 20 – 30 – 40 – 50 – 60 – 70 – 80 – 90 – 100 ppm

* اضبط جهاز ال flame photometer ثم خذ القراءات المقابلة للتركيزات السابقة .
* ارسم المنحنى القياسي و هو علاقة بين التركيزات المتدرجة على المحور الافقى و القراءات المقابلة لها على المحور الرأسى ثم ارسم خط مستقيم يمر باكبر عدد من النقط بما فيهم نقطة الاصل .
* خذ قراءة العينة Reading (R) (التي بالدورق المعيارى و تمثل Na المتبادل + الذائب) على نفس الجهاز ووقعها على المحور الرأسي للمنحنى القياسى و سجل التركيز المقابل Concentration (C ppm) على المحور الافقى .
* احسب تركز الصوديوم المتبادل + الذائب بعينة التربة بالمليمكافئ/١٠٠ جم تربة من المعادلة التالية :

$$١٠٠ \times \frac{\text{التركيز المقابل Cppm} \times ١٠٠}{\text{وزن المكافئ Na } ٢٣ \times ١٠٠٠ \times \text{وزن التربة } ٤} = \text{meq exch.+solu. Na/100g soil}$$

ثانيا- تقدير الصوديوم الذائب :

* اخرج مستخلص التشبع الذى سبق تحضيره و حفظه من الثلاجة و اتركه يأخذ درجة حرارة الغرفة .
* من جهاز ال flame photometer سجل قراءة ال Na الذائب فى مستخلص التشبع .
* بنفس الطريقة السابقة وقع القراءة على المنحنى القياسى للصوديوم و سجل التركيز المقابل Cppm ثم احسب محتوى التربة من الصوديوم الذائب فى مستخلص التشبع بالمليمكافئ/١٠٠جم تربة من المعادلة التالية :

$$١٠٠ \times \frac{\text{التركيز المقابل Cppm} \times \text{نسبة التشبع}}{\text{وزن المكافئ Na } ٢٣ \times ١٠٠٠ \times (\text{وزن التربة } ١٠٠)} = \text{meq solu. Na/100g soil}$$

ثالثا- حساب الصوديوم المتبادل :

* يقدر الصوديوم المتبادل بطرح الصوديوم الذائب من المتبادل + الذائب محسوبا بالمليمكافئ/١٠٠جم تربة .

النتائج : Results

اولا- رسم المنحنى القياسى standard curve :

التركيز Cppm	٠	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠	٧٠	٨٠	٩٠	١٠٠
قراءة الجهاز R											

R	

C	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	ppm

شكل يوضح المنحنى القياسى للصوديوم

ثانيا- حساب محتوى التربة من الصوديوم المتبادل + الذائب (ملىمكافئ/١٠٠جم تربة) :

١- % للرطوبة الايجروسكوبية = ---- %

٢- وزن التربة الجاف هوائى و الذى يعادل ٤ جم تماما = $\frac{\text{وزن تماما ٤} \times (١٠٠+\%\text{للرطوبة})}{١٠٠}$ = --- جم

٣- حجم الدورق المستقبل للجزء الرائق او الراشح = ١٠٠ مل

٤- قراءة العينة على جهاز ال flame photometer R = ---

٥- التركيز المقابل على المنحنى القياسى = C ppm = --- جزء/مليون

٦- الوزن المكافئ للصوديوم = ٢٢,٩٩١ ≈ ٢٣

٧- حساب الصوديوم المتبادل + الذائب بالملىمكافئ/١٠٠جم تربة من المعادلة التالية :

$$١٠٠ \times \frac{\text{التركيز المقابل Cppm} \times ١٠٠}{\text{الوزن المكافئ Na } ٢٣ \times ١٠٠٠ \times \text{وزن التربة } ٤} = \text{meq exch.+solu. Na/100g soil}$$

ثالثا- حساب محتوى التربة من الصوديوم الذائب فى مستخلص التشبع(ملىمكافئ/١٠٠جم تربة) :

١- % للتشبع = --- %

٢- قراءة عينة مستخلص التشبع على جهاز ل flame photometer R = ----

٣- التركيز المقابل على المنحنى القياسى = C ppm = --- جزء/مليون

٤- حساب الصوديوم الذائب فى مستخلص التشبع بالملىمكافئ/١٠٠جم تربة من المعادلة التالية :

$$١٠٠ \times \frac{\text{التركيز المقابل Cppm} \times \text{نسبة التشبع}}{\text{الوزن المكافئ Na } ٢٣ \times ١٠٠٠ \times (\text{وزن التربة } ١٠٠)} = \text{meq solu. Na/100g soil}$$

رابعا- حساب محتوى التربة من الصوديوم المتبادل exchangeable Na(ملىمكافئ/١٠٠جم تربة) :

* ملىمكافئ/١٠٠جم تربة Na متبادل = (Na المتبادل + الذائب) - (Na الذائب)

= ----- - ---- = ---- ملىمكافئ/١٠٠جم تربة

ثانيا- تقدير السعة التبادلية الكاتيونية Cation Exchange Capacity (CEC)

* تتمثل تقدير السعة التبادلية الكاتيونية فى ٤ مراحل و هى : التشبيع بكاتيون معين - الغسيل بكحول - الاستبدال (طرد كاتيون التشبيع) بكاتيون معين - تقدير الكاتيون المستبدل .

الفكرة الاساسية : principle

* لتقدير CEC للتربة يتم تشبيع ما يعادل ٤ جم تربة جافة تماما بعنصر Na^+ عن طريق محلول خلات الصوديوم ثم يتم الغسيل بكحول ايثايل ٩٥% ثم يتم استبدال الصوديوم بالامونيوم عن طريق محلول خلات الامونيوم و يتقبل الناتج فى دورق معيارى سعة ١٠٠ مل ويتم قراءة العينة على جهاز flame photometer ثم توقع على المنحنى القياسى لمعرفة التركيز المقابل الذى يوقع بالمعادلة الاتية لحساب CEC :

$$١٠٠ \times \frac{\text{التركيز المقابل C ppm} \times \text{حجم الدورق المعيارى } ١٠٠}{\text{الوزن المكافئ Na } ٢٣ \times ١٠٠٠ \times \text{وزن العينة جافة تماما } ٤} = \text{CEC}$$

الجواهر الكشافة : Reagents

* محلول خلات صوديوم ١ ع : ويحضر بإذابة ١٣٦ جم خلات صوديوم ثلاثى التأدرت فى كمية من الماء المقطر و بعد تمام الذوبان يكمل الحجم الى ١ لتر ، و يضبط رقم حموضته ليكون ٨,٢ .
* كحول ايثايل ٩٥ % .
* محلول خلات امونيوم ١ ع : ويحضر باضافة ٥٧ مل حمض خليك مركز الى ٨٠٠ مل ماء ثم يضاف ٦٨ مل ايدروكسيد امونيوم مركز ثم يكمل الحجم الى ١ لتر بالماء المقطر ، و يضبط رقم حموضته ليكون ٧ و ذلك باضافة حمض خليك او ايدروكسيد امونيوم طبقا لحالة pH المحلول .

التجهيزات : equipments

* ميزان حساس – سحاحات – انابيب طرد مركزى – دوارق معيارية سعة ١٠٠ مل .

خطوات العمل : procedures

*بمعلومية % للرطوبة الايجروسكوبية للتربة زن ما يعادل ٤ جم تماما والتى تحسب من المعادلة :

$$\text{٢- وزن التربة الجاف هوائى و الذى يعادل ٤ جم تماما} = \frac{\text{وزن تماما ٤ x(١٠٠+\%للرطوبة)}}{١٠٠}$$

* ضع عينة التربة باحدى انابيب جهاز الطرد المركزى .
* اضف على التربة ٣٣ مل من محلول خلات الصوديوم (مرحلةالتشبيع بالصوديوم) ثم تغطى الانبوبة بسدادة مناسبة و ترج لمدة ٥ دقائق على جهاز الرج .
* انزع غطاء الانبوبة و ضعها فى جهاز الطرد المركزى ويتم تشغيله على سرعة ١٠٠٠ لفة و ذلك لمدة ٥ دقائق . بعدها يتم استبعاد الجزء الرائق حيث انك لست فى حاجة اليه .
* تكرر خطوة اضافة خلات الصوديوم و الطرد المركزى و التخلص من الجزء الرائق ٤ مرات .
* بعد التخلص من الجزء الرائق فى المرة الرابعة تتم مرحلة الغسيل باضافة ٣٣ مل كحول ايثايل ٩٥% على محتويات الانبوبة و تغطى و ترج بواسطة جهاز الرج لمدة ٥ دقائق و بنفس السرعة و الزمن السابق يتم عمل الطرد المركزى و التخلص من الجزء الرائق و يكرر هذا ٣ مرات . ثم يتم قياس EC الجزء الرائق بالمرة الثالثة حيث يجب الا يتعدى ٤٠ ميكروموز/سم و لو زاد عن ذلك يتم الغسيل بالكحول لعددمن المرات حتى تنخفض ال EC عن هذا الحد .
* بعد مرحلة الغسيل السابقة اصبحت كل المواقع السالبة مشغولة بكاتيونات Na^+ فقط و مجموعها بالملى مكافئ/١٠٠ جم تربة يعادل السعة التبادلية الكاتيونية لذلك يتم مرحلة طرد كاتيونات الصوديوم ثم تقديرها كما يلى :

- يتم طرد (استبدال) الصوديوم باضافة ٣٣ مل من محلول خلات الامونيوم على محتويات انبوبة الطرد المركزى بعد مرحلة الغسيل و يتم الرج و الطرد المركزى بنفس الطريقة السابقة و يكرر هذا ٣ مرات و فى كل مرة ينقل الجزء الرائق الى دورق معيارى سعة ١٠٠ مل و يكمل للعلامة بمحلول خلات الامونيوم لتقدير الصوديوم به على جهاز قياس اللون فى اللهب flame photometer و يحسب بالملىمكافئ/١٠٠ جم تربة و هو يعادل السعة التبادلية الكاتيونية CEC .

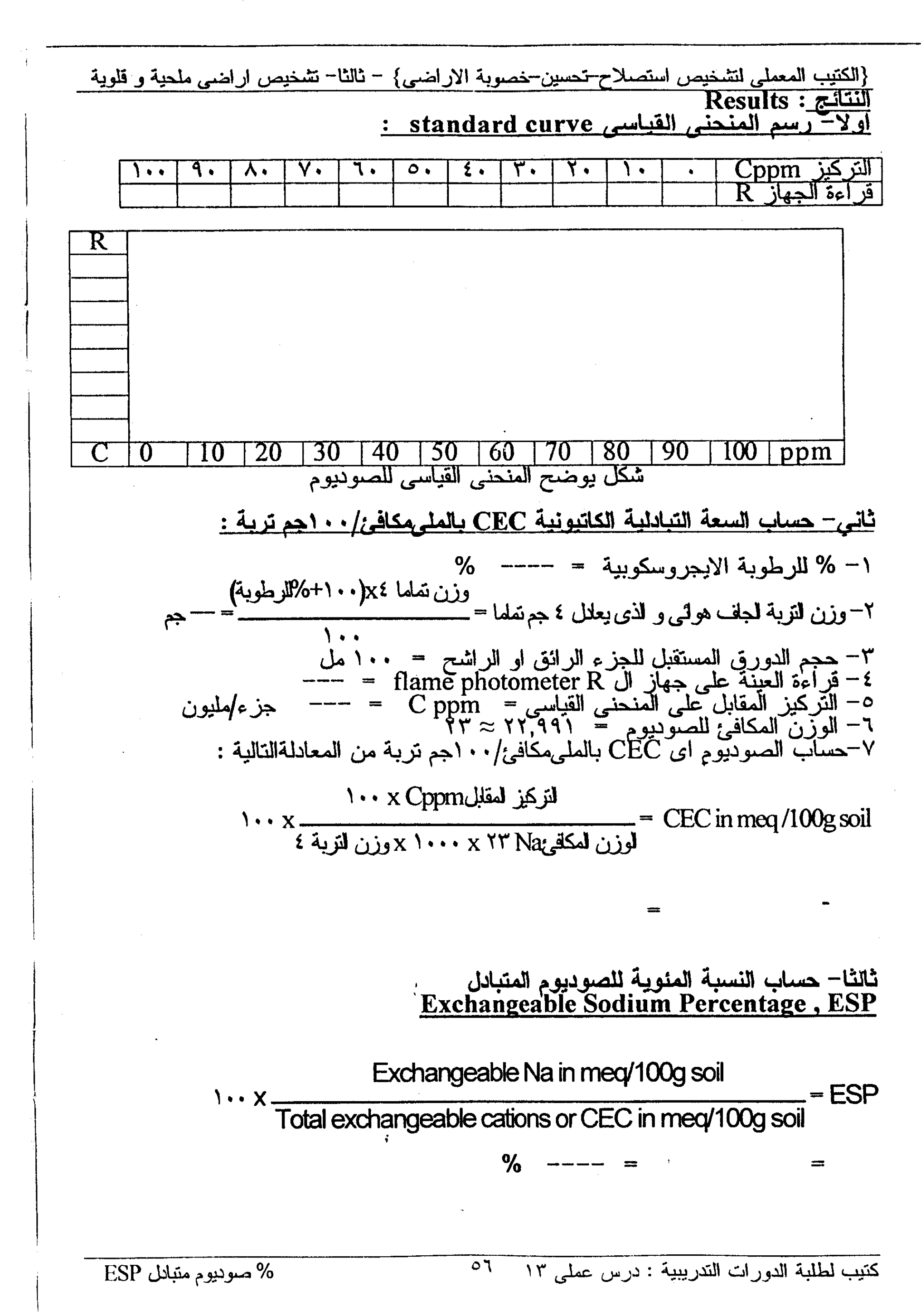
♣ خطوات قياس و حساب السعة التبادلية الكاتيونية (CEC) .

* لعمل منحنى قياسى standard curve لعنصر Na^+ احضر محلول تجهيز stock solution من العنصر بتركيز ١٠٠ جزء/مليون ثم خفف منه التركيز التركيزات المتدرجة الاتية او حسب حساسية وامكانيات الجهاز المستخدم(انظر كتالوج الجهاز) :

0 – 10 – 20 – 30 – 40 – 50 – 60 – 70 – 80 – 90 – 100 ppm

* اضبط جهاز ال flame photometer ثم خذ القراءات المقابلة للتركيزات السابقة .
* ارسم المنحنى القياسى و هو علاقة بين التركيزات المتدرجة على المحور الافقى و القراءات المقابلة لها على المحور الرأسى ثم ارسم خط مستقيم يمر باكبر عدد من النقط ونقطة الاصل .
* خذ قراءة العينة (R) Readingعلى نفس الجهاز ووقعها على المحور الرأسى للمنحنى القياسى و سجل التركيز المقابل Concentration (C) على المحور الافقى .
* احسب تركز الصوديوم بالتربة بالملىمكافئ/١٠٠ جم تربة و يعادل السعة التبادلية الكاتيونية cation exchange cpacity (CEC) و ذلك من المعادلة الاتية :

$$\text{CEC} = \frac{\text{التركيز المقابل C ppm x حجم الدورق المعيارى ١٠٠}}{\text{الوزن المكافئ Na ٢٣x ١٠٠٠ x وزن العينة جافة تماما}} \text{ x ١٠٠}$$



النتائج : Results

اولا- رسم المنحنى القياسى standard curve :

التركيز Cppm	٠	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠	٧٠	٨٠	٩٠	١٠٠
قراءة الجهاز R											

شكل يوضح المنحنى القياسى للصوديوم

ثاني- حساب السعة التبادلية الكاتيونية CEC بالمليمكافئ/١٠٠جم تربة :

١- % للرطوبة الايجروسكوبية = ---- %

٢- وزن التربة الجاف هوائى و الذى يعادل ٤ جم تماما = $\frac{\text{وزن تماما } 4 \times (100 + \text{\% للرطوبة})}{100}$ = --- جم

٣- حجم الدورق المستقبل للجزء الرائق او الراشح = ١٠٠ مل

٤- قراءة العينة على جهاز ال flame photometer R = ---

٥- التركيز المقابل على المنحني القياسي = C ppm = --- جزء/مليون

٦- الوزن المكافئ للصوديوم = ٢٢,٩٩١ ≈ ٢٣

٧-حساب الصوديوم اى CEC بالمليمكافئ/١٠٠جم تربة من المعادلة التالية :

$$\text{CEC in meq/100g soil} = \frac{\text{التركيز المقابل Cppm} \times 100}{\text{الوزن المكافئ Na } 23 \times 1000 \times \text{وزن التربة } 4} \times 100$$

= -

ثالثا- حساب النسبة المئوية للصوديوم المتبادل

Exchangeable Sodium Percentage , ESP

$$ESP = \frac{\text{Exchangeable Na in meq/100g soil}}{\text{Total exchangeable cations or CEC in meq/100g soil}} \times 100$$

= = ---- %

ملاحظات : Notes

* طرق تقدير ال ESP الشائعة المباشرة (بتقدير Na المتبادل و قسمته على CEC) او الغير مباشرة بتقديرها من خلال الارتباط مع sodium adsorption ratio (SAR) using the Gapon convention, تعتبر مكلفة و مستهلكة للوقت و تتعرض لاخطاء متعددة .
* لذلك تستخدم طرق حديثة و منها طريقة مجس التبادل الكاتيونى-cation-exchange PRS™ probe طبقا (Greer and Schoenau, 1996), وهى تقيس تأثير خطورة صودية التربة .
* تتلخص طريقة مجس التبادل الايوني لقياس الESP فى دفن المجس PRS™-probe في عجينة التربة المشبعة لمدة ١ ساعة و هذا يسمح لمساحة سطح غشاء التبادل الكاتيونى بالمجس للاتزان مع معقد التبادل بالتربة (عن طريق محلول التربة) و ينتج عن هذا التبادل ارتباط كاتيونات معقد تبادل التربة بغشاء المجس اى يعتبر صورة ممثلة لكاتيونات التربة المتبادلة ومنها ال Na المطلوب تقديره .
* تظهر مشاكل الصوديوم عندما تكون ال ESP اكبر من ١٥ % (اخرون ٢٠% فاكثر) .
*الاراضي الصودية sodic soils (ذات محتوى عالى من Na) تستصلح باستبدال ال Na^+ بعنصر اخر و عادة ال Ca^{++} . لذلك يضاف الجبس او الكبريت المعدنى او حمض الكبريتيك لاستصلاح الاراضى الجيرية المرتفعة المحتوى من الصوديوم بشرط ان تكون نفاذية التربة جيدة.

تفسير اختبار التربة Soil Test Interpretation:

يمكن *Sodium % Classification* كالاتى :

< 10 low - 10–20 moderate - 20–30 high - > 30 very high

والجدول التالى يوضح تقسيم عن تحمل (مقاومة) المحاصيل ل% للصوديوم المتبادل، ESP :
exchangeable sodium tolerances of some crops :

Table: Tolerance of various crops to exchangeable-sodium-percentage.

Tolerance to ESP 1 and range at which crop Growth response under is affected field conditions

Extremely sensitive Sodium toxicity symptoms (ESP = 2–10) :
Deciduous fruits
Nuts - Citrus - Avocado

Sensitive (ESP = 10–20) : Stunted growth at low ESP values even though the physical condition of the soil may be good :
Beans

Moderately tolerant (ESP = 20–40) Stunted growth due to both nutritional factors and adverse soil conditions **:**
Clover - Oats - Tall fescue - Rice - Dallisgrass

Tolerant (ESP = 40–60) : Stunted growth usually due to adverse physical condition of soil
Wheat - Cotton - Alfalfa - Barley - Tomatoes - Beets

Most tolerant (ESP = more than 60) : Stunted growth usually due to adverse physical condition of soil :
Crested wheatgrass - Fairway wheatgrass - Tall wheatgrass - Rhodesgrass

1 ESP = exchangeable-sodium-percentage.

ملاحظات عامة عن تشخيص ملوحة و قلوية التربة
Notes on Diagnosis of Soil Salinity and Alkalinity

* تتواجد الاراضي الملحية و الصودية Saline and Sodic Soils بالمناطقى التى تكون بها الامطار غير كافية لغسيل املاح التربة حيث عادة الترسيب اقل من ٢٠"/عام .
* و هذه الاراضي شائعة بالمناطق الحارة arid regions و التى بها الزراعة تعتمد على الرى Irrigated agriculture .
* الايونات الشائعة بالاراضي المتأثرة بالاملاح Salt Affected Soils هى :
• Ca^{2+} • Mg^{2+} • Na^{+}• K^{+}. • Cl^{-} • SO_4^{2-} • HCO_3^{-} • CO_3^{2-} .
* عندما تلاحظ ان محصول او نمو النباتات اقل من المتوقع او ظهور علامات الحرق الناتج عن التسميد العالى display "burnt" symptoms of overfertilization فانه يجب أن تبدأ بقياس كل من ال pH & EC .

*ماهى علاقة النمو فى التربة بال pH & EC فى المزارع المائية hydroponics ؟
- عند زراعة البذور يجب أن يكون ال pH = 6.4 بمرو الوقت ينخفض الى 6.0 حتى فترة الازهار و هذا يسمح بأن النباتات تأخذ كميات صغيرة من العناصر الغذائية عندما يكون نموها صغير و تأخذ أكثر مع تقدم النمو و الازهار .
- بنفس الطريقة يجب ان يكون ال EC = 1 dS/m عند بذر البذور و يرتفع لى 2 حتى الازهار .

تشخيص الاراضى الملحية معمليا :

- تفسير نتائج EC عجينة التشبع بال $mmhos\ cm^{-1}$ توضح فيما يلى :

Interpretation of the saturated paste soluble salts test (Dahnke and Whitney, 1988).

Non-saline 0.0 - 2.0 - **Slightly Saline** 2.1 - 4.0 - **Moderately Saline** 4.1 - 8.0 - **Strongly Saline** 8.1 - 16.0 - **Very Strongly Saline** 16.1 + .

* توجد ٣ معايير التى على اساسها تقسم الاراضى المتأثرة بالاملاح وهـــى EC,pH,ESP كمــا بالجدول التالى :

Criterion of Soil Salinity According to Richards (1969) :-

Soil	Saline	Sodic	Saline-Sodic
EC , dS/m *	> 4	< 4	> 4
ESP , %	< 15	> 15	> 15
pH **	< 8.5	> 8.5	Rarely> 8.5

* in soil paste extract. ** in soil paste

* لاحظ ان النسبة المئوية للصوديوم المتبادل exchangeable sodium percentage , ESP هى التى تحدد الارض الصودية و الملحية الصودية بان تكون اكبر من ١٥ % .
* الاراضى الملحية ذات محتوى ملحى عالى فى محلول التربة High salt content in soil solution والتى يتراكم الملح على سطحها يطلق عليها الاراضى القلوية البيضاء White Alkali" soils – salt accumulation at soil surface – وتوصيلها الكهربى EC > 4 mmhos/cm = 40 meq/L – هذه الاملاح ترفع الجهد الاسموزى لمحلول التربة الذى يقلل ماء التربة الصالح Salts raise the osmotic potential of the soil solution reduces available soil water – و النبات يحتاج طاقة اعلى ليحصل على حاجته من الماء – التأثير الاسموزى Osmotic Effect يؤدى الى تحرك الماء من النقطة ذات تركيز املاح اقل الى اخرى ذات تركيز املاح اكبر .

التشخيص و التعرف على الاراضى الملحية تطبيقيا (حقليا)

* ظهور قشرة بيضاء من الاملاح على السطح و جوانب المراوى
* لون النباتات داكن و نموها ضعيف * ظهور بقع بالحقل خالية من النموات
* محتوى التربة من المادة العضوية و الدبال منخفض لقلة النموات وارتفاع معدل التحلل
* لا تتشقق عند الجفاف * مذاق التربة مالح
* انتشار حشائش الخريزة و الطرطير والنباتات المحبة للاملاحHalophytes مثل الانواع : Halocnium & Salicornia

التشخيص و التعرف على الاراضى الصودية تطبيقيا (حقليا)

* عدم تشرب الماء لانخفاض النفاذية (الحبيبات الفردية و الدقيقة تسد مسام التربة)
* تجف بعد فترة طويلة من الزمن
* التشقق سطحيا (غير عميقة) عند الجفاف مع بقاء داخل التربة رطبا (تتعلق بسلاح المحراث وينتج كتل من التربة رطبة)
* ظهور بقع داكنة (سوداء) على السطح لاذابة كربونات الصوديوم لدبال التربة و صعوده على السطح حيث يجف
* يطلق عليها الفلاح اسماء متعددة مثل حصف – سبخ – قرموط – حيص .
* **ما هو تأثير الاراضى الملحية و الصودية على النبات ؟**

– نمو متقزم Stunted growth – ذبول Wilting – لون اخضر مزرق Bluish-green color – موت نسيج اطراف او قمم الورقة Necrosis of leaf tips – ظهور علامات الجفاف Drought stress symptoms – السمية النوعية لبعض العناصر مثل البورون Specific toxicities eg. Boron .

* الانواع النباتات تختلف فى تحملها للملوحة Plant species vary in salt tolerance كما بالجداول التالية :

معايير تحمل لنبات للملوحة طبقال (1964) Bernstein :-

Table ▲ : The EC_e(Ds/m) at which 10, 25, and 50 % yield Reductions can be expected foe various agricultural crops .

Crop	Percent Yield Reduction (%)		
	10	25	50
FIELD CROPS			
Barley	11.9	15.8	17.5
Sugarbeet	10.0	13.0	16.0
Cotton	9.9	11.9	16.0
Safflower	7.0	11.0	14.0
Wheat	7.10	10.0	14.0
Sorghum	5.9	9.0	11.9
Soybean	5.2	6.9	9.0
Sesbania	3.8	5.7	9.0
Rice	5.1	5.9	8
Corn	5.1	5.9	7.0
Broadbeen	3.1	4.2	6.2
Flax	2.9	4.2	6.2
Beans	1.1	2.1	3.0

• يراعي انه يمكن تواجد اصناف تختلف فى تحملها (مقاومتها) للملوحة عن الجدول.

Table ▲(Continued) : The EC_e(Ds/m) at which 10, 25, and 50 % yield Reductions can be expected foe various agricultural crops .

Crop	Percent Yield Reduction (%)		
	10	25	50
VEGETABLE CROPS			
Beets	8.0	9.7	11.7
Spinach	5.7	6.9	8.0
Tomato	4.0	6.6	8.0
Broccoli	4.0	5.9	8.0
Cabbage	2.5	3.7	7.0
Potato	2.5	4.0	6.0
Corn	2.5	4.0	6.0
Sweetpotato	2.5	3.7	6.0
Lettuce	2.0	3.0	4.8
Bellpepper	2.0	3.0	4.8
Onion	2.0	3.4	4.0
Carrot	1.3	2.5	4.2
Beans	1.3	2.0	3.2
FORAGE CROPS			
Bermudagras	13.0	15.9	18.1
Tall wheatgrass	10.9	15.1	18.1
Crested w. g.	5.9	11.0	18.1
Tall fescue	6.8	10.4	14.7
Barley hay	8.2	11.0	13.5
Perennial rye	7.9	10.0	13.0
Hardinggrass	7.9	10.0	13.0
Birdsfoot trefoll	5.9	8.1	10.0
Beardless wildrye	3.9	7.0	10.8
Alfalfa	3.0	4.9	8.2
Orchardgrass	2.7	4.6	8.1
Meadow foxtail	2.1	5.5	6.4
Clovers, alsike and red	2.1	2.5	4.2

* يراعى انه يمكن تواجد اصناف تختلف فى تحملها (مقاومتها) للملوحة عن الجدول.

معايير تحمل النباتات للملوحة طبقا ل(Richards (1969 :-

Table ♣ : Relative tolerance of crop plants to salt

* In each group, the plants first named are considered as being more tolerant and the last named more sensitive .

** EC_e = Electrical conductivity of saturation extract in dS/m

Fruit Crops		
High salt tolerance	Medium salt tolerance	Low salt tolerance
Date palm	Pomegranate	Pear
	Fig	Apple
	Olive	Orange
	Grape	Grapefruit
	Cantaloup	Prune
		Plum
		Almond
		Apricot
		Peach
		Strawberry
		Lemon
		Avocado
Vegetable Crops (EC_e , dS/m)		
12 - 10	**10 - 4**	**4 - 3**
Garden beets	Tomato	Radish
Kale	Broccoli	Celery
Asparagus	Cabbage	Green beens
Spinach	Bell pepper	
	Cauliflower	
	Lettuce	
	Sweet corn	
	Potatoes (white rose)	
	Carrot	
	Onion	
	Peas	
	Squash	
	Cucumber	

خدمة واستصلاح الاراضىالملحية و الصودية
Management and Reclamation of Saline and Sodic Soils

*** ما هى خدمة التربة الملحية Saline Soil – Management ؟**

- اضافة ماء رى بكفاية لغسيل الاملاح تحت منطقة الجذور .
- يفضل صرف الماء المالح (ماء الصرف) بعيدا عن منطقة الجذور حيث الاملاح على بعد ١ متر من سطح التربة يمكن ان تتحرك مرة اخرى الى منطقة الجذور root zone نتيجة التبخير .
- لابد من حساب الاحتياجات الغسيلية (كمية ماء الرى اللازمة لازاحة الاملاح بعيدا عن الجذور) Quantity of irrigation water required و هى تتوقف على :
  - صلاحية ماء الرى Quality of irrigation water (Good quality = low salt)
  - صلاحية ماء الصرف Quality of drainage water

• سعة حفظ التربة للماء Soil water holding capacity
• عمق منطقة الجذور Rooting depth
• مقاومة النباتات للملوحة Salt tolerance of plants
• معـادلات حسـاب الاحتياجـات المائيـة Formulas available to calculate the amount of water needed .
– من المعروف ان .5 m water /m of soil will remove ~ 50% of salts –•
و ان 1 m water / m soil will remove ~ 80% of salts
– يراعي الضرر الناتج عن السماد حيث الاسراف فى المعدلات السمادية المعدنية و البلديـة تزيد مستوى ملوحة التربة .

♣غسيل الأراضي الملحية Leaching of Saline Soils :

* لاستصلاح الأراضي الملحية يتم الغسيل ولذلك لابد من حساب الاحتياجات الغسيلية .
* تعرف الاحتياجات الغسيلية Leaching Requirements (LR) بانها كمية المياه المضافة فوق مياه الري للتخلص من الاملاح الزائدة فى العمق المطلوب لنموانتشار الجـذور (٨٠-١٠٠سم الى اقل من ٠,٣-٠,٤%) و تخفيض الاملاح بالماء الارضى الى اقـل مـن ٢-٣ جم/لتر.. لذلك تحسب كنسبة مئوية من الاحتياجات المائية للمحصول .
* توجد معادلات عديدة لحساب الاحتياجات الغسيلية LR (انظر محاضرات فى استصلاح الاراضى صفحة ٩٠ اعداد أ.د. زكريا الصيرفي) نختار منها المعادلة التالية التى مصدرها الفصل الثالث فى: United States Salinity Laboratory Staff .(Richards, L. A. ;Editor) (1969)
* لمزيد من المعلومات انظر مرجع ابراهيم محمد حبيب (١٩٩٣) .

LR = (توصيل مياه الرى/مستخلص التشبع المطلوب الوصول اليه طبقا لتحمل المحصول)x ١٠٠

$$LR = (ECiw / ECe) \times 100 \quad , EC \text{ in } dS/m$$

توجد طريقتان للغسيل : ١- الغسيل المستمر Continuous Leaching : و يتم باضافة الماء لعمق ١٠-٢٠ سم و يعوض النقص باضافات متواليه ومدته ٣ شهور .
٢- الغسيل المتقطع Intermittent Leaching : و يتم بتشبيع التربة بالماء لمدة ٣ اسابيع ثم يوقف الغسيل لمدة ٣ اسابيع و هكذا و هو اكفأ من المستمر.

♣ ما هي صفات الارض الصودية Sodic Soil معمليا ؟

– ارتفاع الصوديوم اي ال% ESP > 15 (Exchangeable Sodium Percentage).
– ارتفاع رقم حموضة التربة اي pH > 8.5 (حيث pH of Na 2 CO 3 in water is 9.5).
– انخفاض ملوحة التربة اي ال EC < 4 dS/m .
– يطلق عليها الاراضي القلوية السوداء "Black alkali" soils حيـث قلـوي كربونـات الصوديوم المميز لهذه الاراضى يذيب دبال التربة الذى يتراكم مع الاملاح الذائبة على سطح التربة dissolved OM and salt accumulation at the soil surface .
– من مشاكلها الرئيسية سوء الصفات الطبيعية بسبب تأثير الصوديوم علي حالـة تجمـع و تحبب حبيبات التربة Main problem is the effect of sodium on floculation and aggregation of soil particles حيث ان الصوديوم نظرا لصغر نصف قطره الايونى و بالتالي الى كبر نصف قطره المتأدرت يؤدى الي تفرقة حبيبات التربة و لهذا حبيبات الطـين الدقيقة تسد مسام التربة و تعوق حركة الماء و الهواء و اختراق الجذر للتربة .

– Sodium causes the soil particles to disperse
– No aggregation of soil particles
– Individual clay particles clog soil pores
– Poor soil physical properties
• Very difficult for water and air movement and root penetration
– Plants cannot grow in sodic soils
– و لهذا تكون ذات توصيل هيدروليكي منخفض Reduced Hydraulic Conductivity
– لذلك لا تستطيع النباتات النمو فى الأراضى الصودية .

♣ ما هى عمليات الخدمة التى تتبع فى الاراضى الصودية Sodic Soil – Management

– الغسيل بمياه مالحة و منخفضة الصوديوم لاستبدال الصوديوم بالكالسيوم :

Leach with low Na + , salty water to exchange Ca 2+ for Na +

– اضافة الجبس لجعل المياه مالحة و منخفضة الصوديوم و بالتالى استبدال Na بال Ca :

Gypsum often added to create salty, low sodium water

$$Na\text{-}Soil + CaSO_4 = Ca\text{-}Soil + Na^{+} + SO_4^{2-}$$

– الجبس يمد التربة بايونات Ca و لا يرفع الpH بعكس الحجر الجيرى (كربونات الكالسيوم) كما انه يحسن بناء التربة adding Gypsum will always improve soil structure

– الاراضى الحامضية ليس بها صوديوم ويكون مصدر امدادها بايونات الكالسيوم هوالجير :

In acid soils we don't have Na and we get plenty of Ca from limestone

– الغسيل بالمياه للتخلص من الصوديوم و الكبريتات الناتجة من تفاعل تبادل الكالسيوم مع الصوديوم المتبادل . و ذلك لخفض Reduce ESP < 15 % of CEC و يتحقق هذا باستخدام مياه عالية الصلاحية (منخفضة EC & SAR, Na%) التي تتمثل فى :

– Use low sodium irrigation water

- Sodium Adsorption Ratio (SAR)
- Ion concentrations in irrigation water (meq/L)

SAR = [Na +] / v ([Ca 2+] + [Mg 2+])/2

ESR = 0.015 SAR

SAR > 13 will give ESP > 15%

♣ ما هى صفات و خدمة الارض الملحية الصودية Saline/Sodic Soil ؟

– هى نفس صفات الملحية و القلوية و لكن اقل في مشاكل القلوية حيث :

تكون Saline -Sodic Soils EC > 4 dS/m , pH > 8.5 & ESP > 15 % . –

خدمتها تماثل الصودية باضافة الجبس و الملحية بالغسيل .

– انظر الجدول التالى يوضح المصلحات الارضيةو المائيةالتى تستخدم كبدائل للجبس:

Water and soil amendments and their relative effectiveness in supplying calcium

Amendment	Tons equivalent to 1 ton of 100 % gypsum *
Gypsum ($CaSO_4.2H_2O$) ♣	1.00
Sulphur (S) ♣♣	0.19
Sulphuric Acid (H_2SO4) ♣	0.61
Ferric Sulphate {$Fe_2(SO_4)_3.9H_2O$}♣♣	1.09
Lime Sulphur (9%Ca+24% S) ♣	0.78
Calcium Chloride ($CcCl_2.2H_2O$) ♣	0.86
Calcium Nitrate {$Ca(NO_3)_2.2H_2O$}♣	1.06

* the above are based on 100 % pure materials .

♣ suitable for use as a water or soil amendment .

♣♣ suitable only for soil application .

كيفية استصلاح و تحسين التربة :

*– و تعالج الاراضى الحامضية (هذا النوع من الاراضي غير موجود بالاراضى ذات المناخ الحرمثل الاراضى المصرية) برفع رقم ال pH عن طريق اضافة الجير lime و استخدام الاسمدة ذات التأثير القاعدى مثل نترات الصوديوم – نترات الكالسيوم – سماد الفوسفات المتحلل جزئيا (novaphos, carolon phosphate) – الاسمدة الفوسفاتية المعاملة بالحرارة (rhenania phosphate) – خبث المعادن slag – صخر الفوسفات rock phosphate .

*– و تعالج الاراضى القاعدية (حالة الاراضى المصرية) بخفض رقم الpH عن طريق استخدام الاسمدة و المخلفات العضوية و ذلك لانفراد CO_2 و الاحماض العضوية نتيجة تحللها – اضافة الاسمدة المعدنية ذات التأثير الحامضى مثل الاسمدة الامونيومية و الكبريت المعدنى Elemental sulfur – و الغسيل و الري بمياه غير ملحية عند زيادة الملوحة .

*- و تعالج الاراضى القلوية (الصودية)عن طريق استبدال الصوديوم بالكالسيوم و ذلك باضافة الجبس الزراعى او بدائله في حالة احتواء التربة علي مصدر للكالسيوم مثل : الكبريت – حمض الكبريتيك – كبريتات الحديديك – الكبريت الجيرى – كلوريد الكالسيوم – نترات الكالسيوم . كما تعاج ايضا باستخدام المواد العضوية – زراعة نباتات محبة القلوية – استخدام ماء مشبع ب CO_2 – استخدام ماء البحر فى المراحل الاولى من الاستصلاح – استخدام مياه رى مالحة فى المراحل الاولى – استخدام الكهرباء .

♣ علاقة التوصيل الكهربى (الاملاح) بتحمل النباتات

Salts, Electrical Conductivity (E.C. x 10 3)

– عندما يكون ($E.C. \times 10^3$) اقل من ٢ فان مشاكل الملوحة تكون قليلة جدا و لكن مشاكل الملوحة ربما تبدأ فى حالة المحاصيل العالية الحساسية highly sensitive crops عند $E.C. \times 10^3$ = ٢–٤ و عادة هذه المشاكل تعتبر بسيطة . عند $E.C. \times 10^3$ = ٤–٨ فان المشاكل تظهر بصورة مؤكدة وعندما تكون اكبر من ٨ فان المحاصيل المتوسطة التحمل للملوحة moderate salt tolerance سوف يظهر عليها علامات نقص النمو واحتراق او اصفرار المجموع الخضرى re-duced growth, foliage burn or chlorosis .

– تعالج ملوحة التربة بالغسيل الذى يؤدي الي خفض خطر الملوحة اذا كانت نفاذيتها كافية .

– و يقسم تأثير الملوحة على المحاصيل طبقا ل $E.C. \times 10^3$ الى ما يلى :

< 2 very low , 2–4 low , 4–8 moderate , 8–16 high , > 16 very high

– لمزيد من المعلومات ادخل على الموقع التالى :

To find more resources for your business, home, or family, visit the College of Agriculture and Home Economics on the World Wide Web at http://www.cahe.nmsu.edu

– فيما يلى جداول توضح تحمل بعض محاصيل الحقل و العلف و الفاكهة و نباتات الزينة للملوحة : لاحظ الترتيب في اتجاه الاقل ملوحة بالعمود أو الصف .

Table 1. Relative salt tolerance of selected crops, in or-der of decreasing tolerance within each group.

Good salt tolerance , Moderate salt tolerance , Poor salt tolerance

------------------------------------ Field Crops ------------------------------------

barley (grain) rye (grain) vetch
sugar beet wheat (grain)
rape oats (grain)
cotton alfalfa
sorghum (grain)
corn (grain)
foxtail millet
sunflower

---------------------------------- Forage Crops ----------------------------------

alkali sacaton white sweetclover white Dutch clover
saltgrass yellow sweetclover meadow foxtail
bermudagrass perennial ryegrass alsike clover
Canada wild rye mountain bromegrass red clover
western barley (hay) ladino clover
wheatgrass birdsfoot trefoil
strawberry clover
dallisgrass
sudangrass
hubam clover
alfalfa
tall fescue

rye (hay)
wheat (hay)
oats (hay)
------------------------------------ Truck Crops --------------------------------
garden beet tomato radish
kale broccoli spinach
asparagus cabbage celery
cauliflower green beans
lettuce
potatoes (White Rose)
sweetcorn
carrot
peas
onion
squash
canteloupe
cucumber
------------------------------ Fruit and Nut Crops ---------------------------
pistachio grape pear
palm apple
prune
plum
apricot
peach
strawberry
pecan

Table. Tolerance of selected ornamental plants to soil salinity.
Tolerance and range at which plants are affected Ornamental plant
Extremely sensitive Southern yew
E.C. x 10 3 = <2 Glossy abelia
Photinia - Rose - Chinese holly - Star jasmine – Pyrenees cotoneaster
Sensitive Laurustinus
E.C. x 10 3 = 2–3 or 4 Chinese hibiscus
Heavenly bamboo - Japanese pittosporoum - Algerian ivy

Moderatley tolerant Spreading juniper
E.C. x 10 3 = 4–5 or 6 Pyracantha
Thorny elaeagnus - Oriental arborvitae - Indian hawthorn
Japanese black pine - Japanese boxwood - Yellow sage
Moderately tolerant (con't) Glossy privet
Tolerant Aleppo pine
E.C. x 10 3 = 6–8 European fan palm
Rosemary - Spindle tree - Blue dracaena - Oleander
Most tolerant Croceum iceplant
E.C. x 10 3 = 8–10 Purple iceplant
Rosea iceplant - White iceplant - Ceniza - Bougainvillea - Natal plum

مسائل و اسئلة
Problems and questions
{More Think , Less Ink}

السؤال الاول : اذكر مفهوم الاتى :-

- تعبير الاراضى القلوية السوداء "Black alkali" soils
*

السؤال الثاني : ضع علامة √ او × داخل اقواس العبارات التالية مع تصحيح الخطأ :-

- ( ) تنتشر الاراض الملحية و القلوية بالمناطق التى تزيد (تقل) فيها الامطار عن ٢٠ بوصة و المناطق الحارة .

السؤال الثالث: ضع رقم الاجابة الاصح بين القوسين امام العبارات الاتية :-

-( ) معيار ٨/١ كوب 1/8 cup يعادل بالتقريب ...... مل حيث بالتقريب الكوب cup = ...	
أ) ١٣٠ - ٢٣٦,٥٨٨ مل ≈ ٤/١ لتر	ب) ٣٠ - ٣٣٦,٥٨٨ مل ≈ ٤/١ لتر
ج) ٣٠ - ٢٣٦,٥٨٨ مل ≈ ٢/١ لتر	د) ٣٠ - ٢٣٦,٥٨٨ مل ≈ ٤/١ لتر

السؤال الرابع : ضع رقم الاجابة الصحيحة داخل اقواس العبارات التالية : -

١-( ) تنتشر الاراضى الملحية والقلوية	أ) بنسبة ٥٠ %
٢-( ) ٠,٥م ماء/م تربة يزيل الاملاح	ب) بنسبة ٨٠ %
٣-( ) ١م ماء/م تربة يزيل الاملاح	ج) بمناطق الامطار اقل من٢٠"والحارة

السؤال الخامس : علل العبارات الاتية بكلمه او جملة قصيرة :-

- سوء لصفات لطبيعية للاراضى لصودية .
*

السؤال السادس : اكمل العبارات التالية :-

- صفات الاراضى الملحية-القلوية هى نفس صفات <u>الملحية</u> و <u>القلوية</u> و لكن اقل فى مشاكل القلوية حيث :
*

السؤال السابع : اذكر الفكرة الاساسية باختصار فيما لا يزيد عن ٥ اسطر للاتى :-

- اذكر الفكرة الاساسية المستخدمة فى تقدير ESP بطريقة مجس التبادل الايونى .
*

السؤال الثامن : اذكر فقط :-

- اذكر ارخص مصلحات استصلاح التربة القلوية (الصودية) والدور الى تقوم به.

*

السؤال التاسع : كيف تتصرف فى الحالات الاتية :-

-كيف تتصرف اذا طلب منك وضع بروجرام و ارشادات لخدمة التربة الصودية و الملحية الصودية.

*

السؤال العاشر : على ما يدل :-

- قيم ال ESP التالية :   30 < - > 30 - 20–30 - 10–20 - < 10

*

السؤال الحادى عشر : ماذا تلاحظ :-

على النباتات النامية بالاراضى الملحية و القلوية ؟

*

السؤال الثانى عشر : اذكر الفرق (قارن) بين الاتى :-

- قارن بين طرق تقدير ال ESP الشائعة و الحديثة .

*

السؤال الثالث عشر : ما هو (هى) :-

- ما هى فكرة استخدام ال CEC فى تقدير ال ESP .

*

السؤال الرابع عشر : كيف تفسر الاتى :-

- كيف تفسر العلاقة بين نتائج ال ESP و تحمل المحاصيل للصوديوم بالتربة .

*

السؤال الخامس عشر : احسب الاتى :-

حدد حالة ملوحة و قلوية التربة اذا علمت ان : EC = 3.6 dS/m , pH= 9.4 و ان CEC = 40 meq/100g soil و exchangeable Na = 8 meq/100g soil

*

الدرس العملى الرابع عشر
تقدير الاحتياجات الجبسية
Determination of Gypsum Requirements

مقدمة :-
من المعروف ان الاراضي الصودية و الملحية الصودية هى التي تحتوى على Na^+ بنسبة عالية حيث ال ESP > 15 % كما هو موضح بالجدول التالى .

Criterion of Soil Salinity According to Richards (1969) :-

Soil	Saline	Sodic	Saline-Sodic
EC , dS/m *	4>	4 <	4>
ESP , %	15<	15>	15>
pH **	8.5<	8.5>	8.5>Rarely

* in soil paste extract . ** in soil paste

* لعلاج هذه الاراضى لابدمن استبدال الصوديوم (الذى يفرق حبيبات التربة و يعوق مرور الماء و الهواء لانسداد مسام التربة بهذه الحبيبات الدقيقة المتفرقة) بكاتيون اخر يجمع الحبيبات لتحسين النفاذية و التهوية و هو الكالسيوم .
* يعتبر اضافة الجبس ($CaSO_4.2H_2O$) احد وسائل استصلاح الاراضى الصودية و الصودية الملحية حيث يستبدل الصوديوم الذى على معقد التبادل بالكالسيوم المكون للجبس .
* تقدير كمية الكالسيوم اللازمة لاستبدال الصوديوم و تحويلها الى جبس بالطن للفدان يطلق عليها الاحتياجات الجبسية gypsum requirements .
* تقدر الاحتياجات الجبسية بعمل محلول جبس مشبع و رج التربه معه فيستبدل Na و كذلك Mgالذى على معقد التبادل مع Ca الجبس و بحساب كمية الكالسيوم التى تبادلت و تحويلها الى جبس بالطن للفدان نحصل على الاحتياجات الجبسية .
* من المعروف ان الصوديوم يؤدى الى سوء الصفات الطبيعية للتربة لتفرقة الحبيبات و هدم بناء التربة . كذلك المغنسيوم يقوم بدور الصوديوم حيث تسوء صفاتها التربة الطبيعية بزيادته و لهذا الاحتياجات الجبسية تشمل كمية الكالسيوم التى تتبادل مع كل من Na & Mg و ال K ان وجد .
* ايضا الكالسيوم يتفاعل مع كربونات الصوديوم الموجودة بالتربة و يرسبها فى صورة كربونات كالسيوم .
*يتم تقدير الكالسوم بالفرسنات اوجهاز الامتصاص الذرى atomic absorption .

References : المراجع

United States Salinity Laboratory Staff .(Richards, L. A. ;Editor) (1969) -
- Dewis and Freitas (1970) .

♣ **مواقع الانترنت التالية :**
- **www.icp-forests.org/pdf/manual3a(2003).pdf**
- **http://www.icp-forests.org/pdf/manual3a(2003).pdf**
- **http://www.icp-forests.org/pdf/manual5.pdf**

principle : الفكرة الاساسية
* تحضير محلول جبس مشبع و يرشح ثم يتم تقدير ايونات Ca^{++} فى ١٠مل منه و حسابه بالمليمكافئ/لتر راشح . يتم رج ٥ جم تربة مع ١٠٠ مل راشح محلول الجبس المشبع و يرشح و يقدر فى راشح التربة الكالسيوم بالمليمكافئ/لتر . يطرح تركيز الكالسيوم الذى فى راشح التربة من تركيزه فى راشح محلول الجبس المشبع نحصل على الكالسيوم المتبادل مع كل من Na & Mg و ال K و المتفاعل مع كربونات الصوديوم حيث يحول حسابيا الى طن جبس/فدان نحصل على الاحتياجات الجبسية .

الجواهر الكشافة : Reagents

* **محلول جبس مشبع** saturated gypsum solution كيفية تحضر محلول الجبس المشبع :
- يحضر برج ٥ جم من كبريتات الكالسيوم النقية (جبس نقى $CaSO_4.2H_2O$) فى لتر ماء مقطر لمدة ١٠ دقائق على جهاز الرج او لمدة ساعة باليد على فترات متقطعة ثم يترك ليلة ليرسب الغير ذائب ثم يتم الترشيح و لابد ان يكون الراشح رائق تماما والا يعاد الترشيح و يجب الا يقل تركيز ال Ca^{++} عن 28 meq/L .

* **محلول الفرسنات** ethylene diamine tetra acetic acid (EDTA) :
- versinate 0.01 N و يحضر باذابة ٢ جم من ملح الفرسين ثنائي الصوديوم disodium salt النقي $Na_2H_2C_{10}H_{12}O_8N_2.2H_2O$ (بعد تجفيفه فى الفرن على درجة ٨٠ ٥م لمدة ساعتين ثم التبريد فى مجفف) و ذلك فى دورق معيارى سعة لتر.
- اذا كان ملح الفرسنات غير صوديومى (هيدروجينى) يذاب ٤ جم NaOH فى الماء و قبل اضافة الفرسنات لتحويله الى ملح صوديومى .

* **محلول كلوريد كالسيوم قياسى ٠,٠١ ع لتقدير عيارية الفرسنات :**
- يحضر باذابة 0.5005 g من ملح $CaCO_3$ النقية فى ١٠ مل حمض HCl مخفف بنسبة ١ : ٣ حجما(0.5005 = 0.50045 = 1.0009/2= 40.08+12.01+3x12) و ذلك فى دورق معيارى سعة لتر ثم يكمل الحجم للعلامة بالماء المقطر .

* **دليل eriochrome black T(EBT)** : يذاب ٤,٥ جم هيدروكسيا امين هيدروكلوريد ٠,٥ جم من الدليل فى ١٠٠ مل كحول .

* **محلول منظم buffer solution** : يذاب ٦٧,٥ جم كلوريد امونيوم فى ٥٧٠ مل محلول الامونيا المركزة (ايدروكسيد امونيوم) و يكمل الحجم الى بالماء المقطر .

التجهيزات : equipments

* ميزان حساس – جهاز للرج – دورق سعة لتر – دورق معيارى سعة لتر – دورق مخروطى سعة ٢٥٠ مل– عدد ٣ سحاحة – جفنة صينى– ساق زجاجية – ماصة ١٠٠ مل – ماصة ١٠ مل.

خطوات العمل : procedures

* يتم ملء سحاحة بالفرسنات و اخرى بالمحلول المنظم و قطارة بدليل EBT .

♣ **اولا- تقدير عيارية الفرسنات :**

* خذ بالماصة ١٠ مل من محلول كلوريد كالسيوم$CaCl_2$ القياسى ٠,٠١ ع وضعها فى الجفنة و ضع عليها من السحاحة١ مل محلول المنظم مع التقليب بالساق الزجاجية ثم ضع من القطارة ٣ نقط من دليل EBT مع التقليب جيدا سوف يتلون المحلول بلون احمر نبيتى .
* يتم التنقيط بالفرسنات من السحاحة مع التقليب المستمر حتى يتحول اللون الاحمر النبيتى الى الازرق الواضح الخالى من الظلال الحمراء عند هذه النقطة سجل حجم الفرسنات المستهلك .
* احسب عيارية الفرسنات من العلاقة ح x ع $CaCl_2$ = ح x ع فرسنات .

♣ **ثانيا تقدير تركيز الكالسيوم فى راشح محلول الجبس المشبع :**

* خذ بالماصة ١٠ مل من راشح محلول الجبس المشبع وضعها فى الجفنة و ضع عليها من السحاحة١ مل محلول المنظم مع التقليب بالساق الزجاجية ثم ضع من القطارة ٣ نقط من دليل EBT مع التقليب جيدا سوف يتلون المحلول بلون احمر نبيتى .
* يتم التنقيط بالفرسنات من السحاحة مع التقليب المستمر حتى يتحول اللون الاحمر النبيتى الى الازرق الواضح الخالى من الظلال الحمراء عند هذه النقطة سجل حجم الفرسنات المستهلك .
* احسب تركيز الكالسيوم بالمليمكافئ/لتر راشح من العلاقة الاتية :

$$\text{مليمكافئ } Ca^{++}\text{/ لتر راشح} = \frac{\text{ح فرسنات x ع فرسنات}}{\text{حجم الماصة}} \times 1000$$

♣ **ثالثا تقدير تركيز الكالسيوم فى راشح التربة :**

* بمعلومية الرطوبة الايجروسكوبية زن من التربة الجافة هوائي ما يعادل ٥ جم جافة تماما و ضعها فى دورق مخروطى سعة ٢٥٠ مل ثم ضع عليها بواسطة الماصة ١٠٠ مل من راشح محلول الجبس المشبع و رج على جهاز الرج لمدة ١٠ دقائق او باليد لمدة ١/٢ ساعة على فترات متقطعة ثم رشح .
* خذ من راشح التربة ١٠ مل و ضعها فى الجفنة و عليها ١ مل محلول منظم و ٣ نقط دليل EBT سوف يتلون راشح التربة باللون الاحمر النبيتى .

* يتم التنقيط بالفرسنات من السحاحة مع التقليب المستمر حتى يتحول اللون الأحمر النبيتي الى الأزرق الواضح الخالي من الظلال الحمراء عند هذه النقطة سجل حجم الفرسنات المستهلك .
* احسب تركيز الكالسيوم بالمليمكافئ/لتر راشح تربة من العلاقة الاتية :

$$ملىمكافئ\ Ca^{++}/\ لتر\ راشح\ تربة = \frac{ح\ فرسنات\ x\ ع\ فرسنات}{حجم\ الماصة} x\ ١٠٠٠$$

♣ **رابعا حساب الإحتياجات الجبسية :**

* لحسب تركيز ل Ca^{++} بالمليمكافئ/لتر فى كل من راشح محلول الجبس المشبع و راشح التربة :

$$ملىمكافئ\ Ca^{++}/\ لتر\ راشح\ جبس\ او\ تربة = \frac{ح\ فرسنات\ x\ ع\ فرسنات}{حجم\ الماصة} x\ ١٠٠٠$$

* احسب حاجة التربة لل Ca^{++} بالمليمكافئ/١٠٠جم تربة =
(مليمكافئ Ca^{++}/ لتر راشح جبس مشبع – مليمكافئ Ca^{++}/ لتر راشح تربة)/٥٠ x ١٠٠
– حيث ٥٠ = وزن التربة التي رجت مع لتر راشح جبس مشبع و هى تحويل ل ٥ جم تربة التي رجت في التجربة مع ١٠٠ مل راشح مستخلص جبس مشبع و بضربها فى ١٠ لتحويل ال ١٠٠ مل الى لتر لذن يكون وزن التربة التى رجت مع اللتر ٥٠ جم .
* احسب حاجة التربة للجبس بالطن/فدان لعمق ٣٠ سم =
حاجة التربة ل Ca^{++} بالمليمكافئ/١٠٠جم تربة x الوزن المكافئ للجبس = مليجرام جبس/١٠٠جم تربة
مليجرام جبس/١٠٠جم تربة ÷ 10^9 = طن جبس/١٠٠جم تربة
طن جبس/١٠٠جم تربة ÷ ١٠٠ = طن جبس/١جم تربة
طن جبس/١جم تربة x وزن تربة الفدان لعمق ٣٠سم (٢٠٠٠طن = ٢٠٠٠ x 10^6 جرام) = طن جبس/فدان
– الوزن المكافئ للجبس $CaSO_4.2H_2O$ = ٤٠,٠٨ + ٣٢,٠٧ + ٤ x ١٦ + ٢(٢ x ١ + ١٦) =
١٧٢,١٥/٢ = ٨٦,٠٧٥ ≈ ٨٦
– وزن تربة الفدان لعمق ٣٠ سم = ث ظ للتربة ١,٦جم/سم٣ x ح ظ للفدان (مساحة ٤٢٠٠ م اى ٤٢٠٠ x ١٠٠٠٠ سم٢ x عمق ٣٠ سم) ٢٠١٦طن ≈ ٢٠٠٠ طن

$$اذن\ طن\ جبس/فدان = \frac{ملىمكافئ\ Ca^{++}/١٠٠جم\ تربة\ x\ ٨٦\ x\ ٢٠٠٠\ x١٠^٦}{١٠^٩\ x١٠٠}$$

لذن طن جبس/فدان لعمق ٣٠ سم = حاجة التربة لل ++Ca بالمليمكافئ/١٠٠جم تربة x ٨٦ x ١/٥٠

النتائج : Results

♣ **اولا– تقدير عيارية الفرسنات :**

١– حجم $CaCl_2$ = ١٠ مل ٢– عيارية $CaCl_2$ ٠,٠١ ع
٣– حجم الفرسنات المستهلك = مل
٤– اذن عيارية الفرسنات ع" من المعادلة ح x ع $CaCl_2$ = ح" x ع" فرسنات

♣ **ثانيا تقدير تركيز الكالسيوم في راشح محلول الجبس المشبع :**

٥– حجم راشح محلول الجبس المشبع المستخدم (الماصة) = مل
٦– عيارية الفرسنات = (٤) = ع
٧– حجم الفرسنات المستهلك = مل

$$٨– ملىمكافئ\ Ca^{++}/\ لتر\ راشح = \frac{ح\ فرسنات\ (٧)\ x\ ع\ فرسنات\ (٦)}{حجم\ الماصة\ الراشح\ (٥)} x\ ١٠٠٠$$

♣ **ثالثا تقدير تركيز الكالسيوم فى راشح التربة :**

٩– حجم راشح محلول الجبس المشبع المستخدم (الماصة) = مل
١٠– عيارية الفرسنات = (٤) = ع
١١– حجم الفرسنات المستهلك = مل

$$١٢– ملىمكافئ\ Ca^{++}/\ لتر\ راشح\ تربة = \frac{ح\ فرسنات(١١)\ x\ ع\ فرسنات(١٠)}{حجم\ الماصة\ (٩)} x\ ١٠٠٠$$

♣ رابعا حساب الاحتياجات الجبسية :

١٣- احسب حاجة التربة لل Ca^{++} بالملى مكافئ/١٠٠جم تربة =
(ملى مكافئ Ca^{++}/ لتر راشح جبس مشبع - ملى مكافئ Ca^{++}/ لتر راشح تربة)/٥٠ x ١٠٠
=

١٤- لذن طن جبس/فدان لعمق ٣٠سم = حاجة التربة ال Ca^{++} بالملى مكافئ/١٠٠جم تربة x ٨٦ x ١/٥٠

ملاحظات : Notes

* ذوبان كبريتات الكالسيوم النقية (الجبس الزراعى $CaSO_4.2H_2O$) 30meq/L او حوالى 0.2 % اى حوالى ٢,٠ جم/لتر .
* تركيز Ca^{++} فى محلول كبريتات الكالسيوم المشبعة 30meq/L لذلك يجب الا يقل تركيز كاتيونات Ca^{++} فى راشح محلول الجبس المشبع المجهز عن 28 meq/L .
* اذا وجد ان تركيز Ca^{++} فى راشح التربة اكبر من تركيزه فى محلول كبريتات الكالسيوم المشبعة فهذا يدل على ان التربة تحتوى على Ca^{++} بكمية كافية للاستصلاح .
* يمكن حساب الاحتياجات الجبسية من العلاقة : GR = 1.72 (Na_x), in tons gypsum/acre
حيث (Na_x) = عدد ملى مكافئات الصوديوم المتبادل/١٠٠جم تربة المطلوب استبدالها بالكالسيوم .
* اذا كان هناك ارض صودية بها صوديوم متبادل 21meq/100g soil و المطلوب تخفيضه الى 6 meq/100g soil . اذن الاحتياجات الجبسية بالطن جبس/ايكر = ١,٧٢ (٢١ - ٦) = ٢٥,٨ طن جبس/ايكر .

تفسير اختبار التربة Soil Test Interpretation

* ومن الجدول التالى يمكن ايجاد كمية اى مصلح اخر يعادل كمية الاحتياجات الجبسية و ذلك بضربها فى القيمة المكافئة لكل طن . فمثلا لايجاد كمية الكبريت المكافئة للجبس المطلوب و تقوم بستصلاح التربة نضرب ٢٥,٨ فى ٠,١٩ (انظر الجدول) لذن احتياجات الكبريت = ٤,٩طن .
* جدول يوضح المصلحات الارضيةو المائيةالتى تستخدم كبدائل للجبس:

Water and soil amendments and their relative effectiveness in supplying calcium

Amendment	Tons equivalent to 1 ton of 100 % gypsum *
Gypsum ($CaSO_4.2H_2O$) ♣	1.00
Sulphur (S) ♣♣	0.19
Sulphuric Acid (H_2SO4) ♣	0.61
Ferric Sulphate {$Fe_2(SO_4)_3.9H_2O$}♣♣	1.09
Lime Sulphur (9%Ca+24% S) ♣	0.78
Calcium Chloride ($CcCl_2.2H_2O$) ♣	0.86
Calcium Nitrate {$Ca(NO_3)_2.2H_2O$}♣	1.06

* the above are based on 100 % pure materials .
♣ suitable for use as a water or soil amendment .
♣♣ suitable only for soil application .

* بعد تقدير الاحتياجات الجبسية تتم التوصية باضافة الجبس قبل الغسيل جافا ثم الحرث و الغسيل المستمر .

مسائل و اسئلة
Problems and questions
{More Think , Less Ink}

السؤال الاول : اذكر مفهوم الاتى :-

- الاحتياجات الجبسية gypsum requirements .

*

السؤال الثانى : ضع علامة √ او × داخل اقواس العبارات التالية مع تصحيح الخطأ :-

-( ) تقدير الكربونات الكلية بالتربة هام لتحديد الاراضى الجيرية ($CaCO_3 > 6$) ذات المشاكل الطبيعية و الكيماوية لوضع خطة لاستصلاحها .

السؤال الثالث: ضع رقم الاجابة الاصح بين القوسين امام العبارات الاتية :-

-( ) اذا كان ملح الفرسنات غير صوديومي (هيدروجيني) لتحضير محلول 0.01 N يذاب .... في الماء و قبل اضافة الفرسنات لتحويله الى ملح صوديومي حتي يمكن اذابته .
١) ٠,٤ جم NaOH ٢) ٠,٠٤ جم NaOH ٣) ٤ جم NaOH ٤) ٤٠جم NaOH

السؤال الرابع : ضع رقم الاجابة الصحيحة داخل اقواس العبارات التالية : -

١-( ) م مكافئCa/لتر راشح تشبع٦وفي تربة٢	أ) يعادل ١٣,٧٦ طن جبس/فدان
٢-( ) ٨ م مكافئ Ca/١٠٠جم تربة	ب) حدود تشبع محلول الجبس
٣-( ) ٢٨ م مكافئ Ca/ لتر راشح تشبع	ج) يعادل ٨ م مكافئ Ca/١٠٠جم تربة

السؤال الخامس : علل العبارات الاتية بكلمة او جملة قصيرة :-

- اهمية تقدير OM .

*

السؤال السادس : اكمل العبارات التالية :-

- يستخدم ________ لاصلاح الاراضى ________ و ________ و يحسب بالطن للفدان لعمق________ .
- يقدر الكالسيوم فى راشح التربة بالمعايرة بمحلول ________ حيث يضبط ال pH باستخدام ________ الذى يتكون من ________ فى وجود دليل________ الذى يتحول لونه من ________ الى ________ الخالى من

السؤال السابع : اذكر الفكرة الاساسية باختصار فيما لا يزيد عن ٥ اسطر للاتى :-

- اذكر الفكرة الاساسية المستخدمة فى تقدير الاحتياجات الجبسية .

*

السؤال الثامن : اذكر فقط :-

- نظرية علاج الجبس للاراضى الصودية و الملحية الصودية و تحسين التربة .

*

السؤال التاسع : كيف تتصرف فى الحالات الاتية :-

- اذا كان امامك جبس كيف تحضر منه محلول جبس مشبع .

*

السؤال العاشر : على ما يدل :-

- ما الذى يدل على أن محلول الجبس حدث له تشبع .

*

- اذا وجد ان تركيز Ca^{++} فى راشح التربة اكبر من تركيزه فى محلول كبريتات الكالسيوم المشبعة .

*

*

السؤال الحادى عشر : ماذا تلاحظ :-

- عند نقطة انتهاء تفاعل محلول الجبس المشبع مع الفرسنات فى وجود المحلول المنظم و دليل EBT .

*

السؤال الثانى عشر : اذكر الفرق (قارن) بين الاتى :-

- قارن بين دور المادة العضوية فى استصلاح او تحسين انواع اراضى مختلفة .

*

السؤال الثالث عشر : ما هو (هى) :-

- ما هى التفاعلات التى تتم عند رج التربة مع راشح محلول جبس مشبع .

*

السؤال الرابع عشر : كيف تفسر الاتى :-

- تحول لون مستخلص من الاحمر النبيتى الى الازرق الواضح الخالى من الظلال الحمراء .

*

السؤال الخامس عشر : احسب الاتى :-

- احسب الاحتياجات الجبسية لعمق ٣٠ سم للفدان اذا كان تركيز ال Ca^{++} فى راشح محلول الجبس المشبع ٨ مليمكافئ/لتر و فى الراشح الناتج من رج ٥ جم تربة فى ١٠٠ مل راشح محلول جبس مشبع ٢ مليمكافئ/لتر .

الحل

رابعا- تقديرات لتشخيص التأثير النوعي للايونات
Determinationsfor Diagnosis of Specific Ion Effect
تقدير الايونات (الكاتيونات و الانيونات) الذائبة في المستخلص المائي
Determination of Soluble Ions (Cations&Anions) in Water Extract

General Introduction : مقدمة عامة

* توجد صور عديدة من الاملاح في التربة بعضها عالي الذوبان و بعضها منخفض الذوبان وتعتبر املاح النترات اكثر ذوبانا ولكن اقل انتشارا وتقسم الاملاح الى مجموعات كما يلي :
-الكربونات carbonates- الكبريتات Sulphates- الكلوريدات Chlorides-النيترات Nitrate .

* الجدول التالي يوضح مقارنة بين درجة ذوبان الاملاح بالمليمكافئ/لتر :

Low solubility	me/l	High solubility	me/l
Calcium carbonate, $CaCO_3$	0.5*	Calcium chloride $CaCl_2.6H_2O$	25470
Calcium bicarbonate, $Ca(HCO_3)_2$	3-12*	Magnesium sulphate $MgSO_4.7H_2O$	5760
Calcium sulphate $CaSO_4.2H_2O$	30	Magnesium chloride $MgCl_2.6H_2O$	14955
Magnesium carbonate $MgCO_3$	2.5	Sodium bicarbonate $NaHCO_3$	1642
Magnesium bicarbonate $Mg(HCO_3)_2$	15-20*	Sodium sulphate $Na_2SO_4.10H_2O$	683
		Sodium chloride, NaCl	6108

*solubility wil be influenced byCO_2concentration in solution and soil air .

* الاملاح الذائبة هي المسئولة عن ملوحة التربة . وتقدير الاملاح الكلية (طريقة التبخير و ال EC) ليس كافيا للتعرف على حالة التربة (تؤثر على الضغط الاسموزى لمحلول التربة و تقلل من امتصاص النبات للماء و العناصر الغذائية) حيث يوجد تأثير لكل ملح او ايون كل على حدة و الذى يطلق عليه التأثير النوعي للايونات Specific Ions Effect و من هنا تجيئ اهمية تقدير الايونات الذائبة اى الكاتيونات و الانيونات لان لملوحة التربة تأثيران كما يلي :

- **اولا التأثير المباشر للاملاح** : و يقصد به تأثير الاملاح على العضو النباتي نفسه و يتوقف على:
- **تأثير التركيز** Concentration effect : حيث بزيادة تركيز الايون عن حد معين يؤدى الى سمية Toxicity النباتات مثل البورون و الكلوريد و البيكربونات و الصوديوم فهى اكثر عن غيرها .
- **التأثير النوعي للايونات** Specific ion effect : فقد يختلف تأثير ايون عن الاخر على النبات فمثلا تختلف كبريتات المغنسيوم عن كلوريد الصوديوم من حيث التأثير على غضاضة النبات و كذلك كبريتات الصوديوم عن كلوريد الصوديوم من حيث التأثير على النمو .
- **تأثير النبات** Plant effect : يختلف تأثير الملوحة باختلاف نوع النبات فهو اكثر وضوحا على النباتات الغير ملحية و لهذا تقسم النباتات الى مقاومة و غير مقاومة للملوحة .
- **تأثير عمر النبات** Plant age effect: النباتات اكثر حساسية للملوحة عند مرحلة الانبات و التبرعم و الازهار .

- **ثانيا التأثير الغير المباشر للاملاح** : و يقصد به التأثير على وسط النمو نفسه ، حيث بزيادتها يزداد الضغط الاسموزى لمحلول التربة و تقل قدرة النبات على امتصاص الماء مما يؤثر على نمو النبات و مكوناته . كذلك سيادة ايونات الكالسيوم تزيد من نفاذية التربة حيث تؤدى الى تجميع حبيبات التربة بعكس سيادة ايونات الصوديوم تؤدى الى سوء نفاذية التربة للماء و الهواء وذلك لتفرقتها لحبيبات التربة حيث الدقيق منها يسد المسام .

* تحت ظروف المناخ الجاف (المناطق الحارة) مثل الاراضي المصرية يسود و نهتم بتقدير كاتيونات $Ca^{++} - Mg^{++} - Na^{+} - K^{+}$ و انيونات HCO_3^{-} - CO_3^{--} - Cl^{-} - SO_4^{--} اما انيونات $H2PO4^{-}$ و BO_2^{-} و NO_3^{-} فهي غير سائدة لغسيلها لشحنتها السالبة و لتثبيت P .

* من الناحية النظرية لابد ان مجموع الانيونات = مجموع الكاتيونات بالمليمكافئ و لكن هما متقاربان عند تقدير الكبريتات و التساوى يتم فقط عند حساب الكبريتات بالفرق .

اولا- تقدير الكاتيونات الذائبة
Determination of Soluble Cations

الدرس العملى الخامس عشر
تقدير الكالسيوم و المغنسيوم (كا++&مغ++)
Calcium and Magnesium Determination (Ca^{++}&Mg^{++})

Introduction : مقدمة

* يتم تقدير Ca و Mg فى مستخلص التربة او مستخلص التشبع السابق تجهيزهما .
* أحدى طرق تقدير الكالسيوم و المغنسيوم هو تقديرهما معا بالمعايرة بمواد مخلبية chelating agent معلومة القوة مثل الادينا (الفرسنات) EDTA (ethylenediamine tetraacetic acid) بشرط ضبط الوسط عند pH= 10 باضافة محلول منظم يتكون من كلوريد امونيوم و ايدروكسيد امونيوم ويتم تقدير Ca بترسيب المغنسيوم فى صورة ايدروكسيد مغنسيوم $Mg(OH)_2$ عن طريق رفع pH الوسط الى ١٢-١٣ باضافة صودا كاوية ٤ ع و يتبقى الكالسيوم ذائبا الذى يتم تقديره بالمعايرة بالفرسنات و بطرحه من الكالسيوم + المغنسيوم نحصل على محتوى محلول الراشح من المغنسيوم و بهذا يعبر عن تركيز Ca & Mg كل على حدة .

References : المراجع

Allen et al. (1974) - Brown et al. (2000) - Dewis and Freitas (1970) - Hesse (1971) - Soil and Plant Analysis Council, Inc. (1992) - United States Salinity Laboratory Staff. (Richards, L. A.; Editor) (1969) - Washington State University. (2001)

♣ مواقع الانترنت التالية :

*http://ag.udel.edu/extension/information/prod_agric/title-95.htm
- http://azlon.reallabware.com/
- http://chem.pdx.edu/~atkinsdb/teach/321/EDTA.htm#note1
- http://classes.uleth.ca/200103/chem24102/?C=D;O=A
*http://soilphysics.nmsu.edu/sp/classes/s252l/lab_manual/title_page.htm
*http://weather.nmsu.edu/teaching_Material/soil252/introduction.htm
- http://www.colostate.edu/Depts/SoilCrop/Analyserv.html
- http://www.ianr.unl.edu/pubs/soil/g165.htm#top
http://www.icarda.cgiar.org/Publications/Lab_Manual/cover.htm
- http://www.ussl.ars.usda.gov/hb60/offset/hb60toc.pdf
- http://www2.sjsu.edu/faculty/chem55/Image30.gif

principle : الفكرة الاساسية

*اولا يتم تقدير ال Mg & Ca فى مستخلص التربة او مستخلص التشبع السابق تجهيزهما بطريقة الفرسنات اولا يتم تقدير ال Mg + Ca حيث يضبط الوسط عند pH=10 باضافة محلول منظم (كلوريد امونيوم و ايدروكسيد امونيوم) ثم يضاف نقط من دليل الايروكروم بلاك ت فيصبح لون المحلول احمر نبيتى ، يتم التنقيط بفرسنات معلوم القوة 0.01 N حتى يصبح اللون ازرق واضح خالى من الظلال الحمراء فيسجل حجم الفرسنات المستهلك مع Mg + Ca .

* ثانيا يتم تقدير ال Ca فقط فى عينة منفصلة و بنفس حجم تقدير Mg + Ca و ذلك بترسيب المغنسيوم فى صورة ايدروكسيد مغنسيوم $Mg(OH)_2$ عن طريق رفع pH الوسط الى ١٢-١٣ باضافة صودا كاوية ٤ ع و يتبقى الكالسيوم ذائبا مع اضافة رشة من مسحوق دليل الميروكسيد فيصبح لون المحلول احمر قرمزى ثم يتم التنقيط بالفرسنات حتى اللون البنفسجى فيسجل حجم الفرسنات المستهلك مع Ca فقط و بطرحه من Mg + Ca نحصل على حجم الفرسنات المستهلك مع Mg فقط . بعد ذلك يتم حساب تركيز Ca & Mg كل على حدة .

Reagents : الجواهر الكشافة

Stock Solutions for Ca & Mg فيما يلى توضيح لكيماويات تقدير الكالسيوم و المغنسيوم

* **ماء مقطر** : و يفضل ماء خالى من الايونـات DI water لتجنب وجـود اى مصـدر للكاتيونات الثنائية .

* **محلول فرسنات حـوالى 0.01 N** purified dihydrate $Na_2H_2Y\square 2H_2O$ (F.Wt. 372.24) Disodium Dihydrogen Ethylenediaminetetraacetate : يلاحـظ ان الوزن الجزيئى للصيغ البنائية المتأدرته ذات ٢ جزئ ماء F.Wt. 372.24 و الوزن الجزيئى للصيغة البنائية الغير متأدرته 336.21 (تحدد عياريته بمحلول كلوريد كالسـيوم قياسـى) . جفف ملح EDTA الثنائى الصوديوم فى الفرن على درجة ٨٠ ٥م لمدة ساعة ثم بـرد فـى مجفف ثم زن ١,٨٥جم فى حالة الفرسنات المتأدرته و ١,٦٨ جم فى حالة الغير متـأدرت و ضعها فى كأس سعة ١٠٠ مل و ضع عليها حوالى ٥٠ مل ماء مع التقليب بساق زجاجيـة للاذابة ثم انقل الجزء الذائب عن طريق قمع الى دورق معيارى سعة لتر . كرر هـذا حتـى تمام الذوبان ثم اذب ٠,٠٠٥ جم كلوريد مغنسيوم بنفس الكأس و انقلها الى محتويات الـدورق المعيارى ثم اغسل الكأس بكمية من الماء و انقله ايضا الى الدورق المعيارى ثم اغسل القمع ايضا بالماء على ان تكون ساقه داخل فوهة الدورق المعيارى حتى يصل ناتج الغسيل الـى باقى محتويات الدورق المعيارى . يتم كل هذا مع تجنب ان يتعدى المحلول علامة الـدورق المعيارى . بعد ذلك اكمل الدورق المعيارى للعلامة ثم رج جيدا . اذا كان ملـح الفرسـنات لاصوديومي (ايدروجيني) يحول الى صوديومى باذابته فى محلول NaOH 0.01 N و بديلا عن ذلك ينقل معلق او ذائب الفرسنات الى الدورق المعيارى بالطريقة السابقة ثم يضاف ٠,٤ جم صودا كاوية الى محتويات الدورق المعيارى مع الرج الجيد و تكملة باقى خطوات التجهيز .

* **محلول قياسى كلوريد كالسيوم 0.01 N** Calcium Chloride Standard solution : يذاب ٠,٥جم كربونات كالسيوم نقية $CaCO_3$ جافة ٨٠ ٥م فى ١٠ مل حمض HCl مخفف حجما بنسبة ١ حمض : ٣ ماء و ينقل الى دورق معيارى سعة لتر بنفس طريقـة تجهيـز الفرسنات .

* **دليل الايرو كروم بلاك ت** Eriochrom Black T, (EBT) : يحضر باذابـة ٤,٥ جـم هيدروكسيل امين هيدروكلوريد $NH_2OH.HCl$ فى ١٠٠ مل كحول ايثايل ٩٥ % ثم اضف اليه ٠,٥ جم دليل EBT مع الرج الجيد لاذابته .

* **محلـول مـنظم buffer solution** : يحضـر باذابـة ٦٧,٥ جـم كلوريـد امونيـوم Ammonium chloride solid فى ٥٧٠ مل محلـول امونيـا مركـزة Concentrated ammonium hydroxide مع الرج و يكمل الحجم الى لتر بالماء المقطر ثم الرج الجيد.

* **محلول صودا كاوية 4 N** : يحضر باذابة ١٦٠ جم NaOH فى لتر ماء مقطر .

* **دليل الميروكسيد mureoxide الصلب** : يحضر بخلـط ٠,٥ جـم دليـل الميروكسـيد ammonium purpurate مع ١٠٠ جم كبريتات بوتاسيوم و يتم الطحن اذا لزم الارض .

* **محلول كلوريد مغنسـيوم ٠,٠٢ ع** Hydrated magnesium chloride ($MgCl_2 \cdot 6H_2O$) : و يحضر باذابة ٢,١ جم كلوريد مغنسيوم فى لتر ماء مقطر و يعاير مع محلـول الفرسنات المعلوم القوة و يخفف بالماء المقطر حتى يصل تركيزه الى ٠.٠٢ ع بالضبط.

*

equipments : التجهيزات

* ميزان حساس – فرن تجفيف – مجفف – دوارق معيارية سعة١٠٠٠ و ١٠٠ مل 100 and 1000-mL volumetric flask – مخابير مدرجة سعة ١٠٠٠ و ١٠٠ مل 100 and1000-mL graduated cylinder - اقماع + حامل – كؤوس باحجام مختلفة – ساق زجاجية – زجاجات معلمة بالبيانات لحفظ العينات Labeled bottle – قطارة Eye Droppe – بدارات (رشاشة) للدلائل الصلبة(مسحوق) – ماصة ١٠ مل – جفن صينى او دوارق مخروطى conical flasks سعة ١٠٠ مل او ٢٥٠ مل – سحاحة + حامل – جهاز قياس درجة حموضة الوسط (الكترود و مقياس) pH probe and meter .

اولاتقديركاتيونات الكالسيوم + المغنسيوم الذائبة ، كا$^{++}$ + مغ$^{++}$

Determination of Soluble Calcium + Magnesium , $SCa^{++}+ Mg^{++}$

خطوات العمل : procedures

* يجهز مستخلص تشبع و مستخلص مائى ١ : ٥ و اخر ١ : ١٠ بالطرق السابق ذكرها .
* يتم ملء سحاحة بالفرسنات و اخرى بالمحلول المنظم و قطارة بدليل EBT .

♣ **اولا- تقدير عيارية الفرسنات :**

* خذ بالماصة ١٠ مل من محلول كلوريد كالسيوم$CaCl_2$ القياسى ٠,٠١ ع وضعها فى الجفنة او دورق مخروطي و ضع عليها من السحاحة١ مل محلول المنظم مع التقليب بالساق الزجاجية ثم ضع من القطارة ٣ نقط من دليل EBT مع التقليب جيدا سوف يتلون المحلول بلون احمر نبيتى .
* يتم التنقيط بالفرسنات من السحاحة مع التقليب المستمر حتى يتحول اللون الاحمر النبيتى الى الازرق الواضح الخالي من الظلال الحمراء و يثبت لمدة دقيقة عند هذه النقطة سجل حجم الفرسنات المستهلك .
* احسب عيارية الفرسنات من العلاقة ح x ع $CaCl_2$ = ح x ع فرسنات .

♣ **ثانى-تقدير تركيز الكالسيوم + المغنسيوم فى راشح مستخلص التشبع او المائى للتربة:**

* خذ بالماصة ١٠ مل من راشح مستخلص التشبع او المائى للتربة وضعها فى الجفنة او الدورق المخروطي و ضع عليها من السحاحة ١ مل محلول منظم مع التقليب بالساق الزجاجية ثم ضع من القطارة ٣ نقط من دليل EBT مع التقليب جيدا سوف يتلون المحلول بلون احمر نبيتى .
* يتم التنقيط بالفرسنات من السحاحة مع التقليب او الرج المستمر حتى يتحول اللون الاحمر النبيتى الى الازرق الواضح الخالي من الظلال الحمراء و يثبت لمدة دقيقة عند هذه النقطة سجل ح١ للفرسنات.
* نظرا لاضافة المغنسيوم (كلوريد مغنسيوم) مع محلول الفرسنات اثناء التجهيز و ذلك بهدف و ضوح نقطة انتهاء التفاعل و لاحتمال احتواء الجواهر الكشافة المستخدمة على اى كاتيونات ثنائية فانه يجب عمل دورق بلانك (كنترول) indicator blank و هو يحتوى كل الجواهر الكشافة ما عدا العينة و يطرح حجم الفرسنات المستهلك معه ح٢ من حجم الفرسنات المستهلك مع الدورق الاصلى (العينة) ح١ .
* احسب تركيز كا + مغ كما بالنتائج .

النتائج : Results

♣ **اولا- حساب عيارية الفرسنات :**

١- حجم $CaCl_2$ = ١٠ مل
٢- عيارية $CaCl_2$ = ٠,٠١ ع
٣- حجم الفرسنات المستهلك = مل
٤- اذن عيارية الفرسنات ع" من المعادلة ح x ع $CaCl_2$ = ح" x ع" فرسنات

♣ **ثانيا- حساب تركيز $Ca^{++}+ Mg^{++}$ فى راشح مستخلص التشبع او المائى :**

٥- حجم راشح المستخلص المستخدم (الماصة) = مل
٦- عيارية الفرسنات = (٤) = ع
٧- حجم الفرسنات المستهلك ح = مع العينة ح١ - مع البلانك ح٢ = ... مل

٨-مليمكافئ $Ca^{++}+Mg^{++}$/ لتر راشح = $\frac{\text{ح فرسنات (٧) x ع فرسنات (٦)}}{\text{حجم الماصة المستخدم (٥)}}$ x ١٠٠٠

٩- % للتشبع =..... % ١٠- المستخلص المائى ١ : ٥ = ٥٠ جم تربة :٢٥٠مل ماء

١١- مليمكافئ Ca^{++}/ ١٠٠جم تربة في حالة مستخلص التشبع :

= $\frac{\text{ح فرسنات x ع فرسنات x حجم كلى مستخلص التشبع(\%للتشبع)}}{\text{حجم الماصة المستخدمة x وزن التربة (١٠٠ جم)}}$ x ١٠٠

= ح x ع فرسنات x % للتشبع / حجم الماصة

١٢- مليمكافئ Ca^{++}/١٠٠جم تربة في حالة مستخلص مائى ١ : ٥ :

= $\frac{\text{ح فرسنات x ع فرسنات x حجم كلى مستخلص ١ : ٥ (٢٥٠ مل)}}{\text{حجم الماصة المستخدمة x وزن التربة (٥٠ جم)}}$ x ١٠٠

ثانيا– تقديركاتيونات الكالسيوم الذائبة ، كا++
Determination of Soluble Calcium , SCa^{++}

خطوات العمل : procedures

♣ اولا– تقدير عيارية الفرسنات :

*اذا تم تقدير Ca^{++} فى نفس توقيت تقدير $Ca^{++}+Mg^{++}$ فلا داعى لتقدير عيارية الفرسنات . اما اذا تم التقدير فى يوم اخر فلابد من اعادة تقدير الفرسنات بالطريقة التالية :

*خذ بالماصة ١٠ مل من محلول كلوريد كالسيوم $CaCl_2$ القياسى ٠,٠١ ع وضعها فى الجفنة او دورق مخروطي و ضع عليها من السحاحة١ مل محلول المنظم مع التقليب بالساق الزجاجية ثم ضع من القطارة ٣ نقط من دليل EBT مع التقليب جيدا سوف يتلون المحلول بلون احمر نبيتى .

* يتم التنقيط بالفرسنات من السحاحة مع التقليب المستمر حتى يتحول اللون الاحمر النبيتــى الى الازرق الواضح الخالى من الظلال الحمراء و يثبت لمدة دقيقة عند هذه النقطة سجل حجم الفرسنات المستهلك . * احسب عيارية الفرسنات من العلاقة :

ح x ع $CaCl_2$ = ح x ع فرسنات .

♣ ثانيا– تقدير تركيز الكالسيوم فى راشح مستخلص التشبع او المائى للتربة :

* خذ بالماصة ١٠ مل من راشح مستخلص التشبع او المائى للتربة وضعها فى الجفنــة او الــدورق المخروطى و ضع عليها من السحاحة ١ مل محلول NaOh 4 N مع التقليب بالساق الزجاجية او الرج ثم ضع من البدارة رشة من دليل الميروكسيد مع التقليب جيدا سوف يتلون المحلول بلون احمر قرمزى.

* يتم التنقيط بالفرسنات من السحاحة مع التقليب او الرج المستمر حتى يتحول اللون الاحمر القرمزى الى البنفسجى الواضح الخالى من الظلال الحمراء و يثبت لمدة دقيقــة عنــد هــذه النقطة سجل حجم الفرسنات المستهلك ح١ .

* نظرا لاضافة المغنسيوم (كلوريد مغنسيوم) مع محلول الفرسنات اثناء التجهيز و ذلك بهدف و ضوح نقطة انتهاء التفاعل ولاحتمال احتواء الجواهر الكشافة على كاتيونات ثنائية فانــه يجب عمل دورق بلانك (كنترول) indicator blank و هو يحتوى كل الجواهر الكشافة ما عدا العينة و يطرح حجم الفرسنات المستهلك معه ح٢ من حجم الفرســنات المســتهلك مــع الدورق الاصلى (العينة) ح١ . * احسب تركيز كا++ كما بالمعادلات بالنتائج الاتية :

النتائج : Results

♣ اولا– حساب عيارية الفرسنات :

١– حجم $CaCl_2$ = ١٠ مل ٢– عيارية $CaCl_2$ ـ ٠,٠١ ع

٣– حجم الفرسنات المستهلك = مل

٤– اذن عيارية الفرسنات ع" من المعادلة ح x ع $CaCl_2$ = ح" x ع" فرسنات

♣ ثانيا– حساب تركيز الكالسيوم فى راشح مستخلص التشبع او المائى :

٥– حجم راشح المستخلص المستخدم (الماصة) = مل

٦– عيارية الفرسنات = (٤) = ع

٧– حجم الفرسنات المستهلك = مع العينة ح١ - – مع البلانك ح٢ = ... مل

٨–ملىمكافئ Ca^{++} / لتر راشح = [ح فرسنات (٧) x ع فرسنات (٦)] / [حجم الماصة المستخدم (٥)] x ١٠٠٠

٩– % للتشبع = ... %

١٠ – المستخلص المائى ١ : ٥ اذن وزن التربة = ٥٠ جم و الحجم الكلى ٢٥٠ مل

١١–* ملىمكافئ Ca^{++}/ ١٠٠جم تربة فى حالة مستخلص التشبع :

= [ح فرسنات x ع فرسنات x حجم كلى مستخلص التشبع(%للتشبع)] / [حجم الماصة المستخدمة x وزن التربة (١٠٠ جم)] x ١٠٠

= ح x ع فرسنات x % للتشبع / حجم الماصة = ؛ = ...

١٢–* ملىمكافئ Ca^{++}/١٠٠جم تربة فى حالة مستخلص مائى ١ : ٥ :

= [ح فرسنات x ع فرسنات x حجم كلى مستخلص ١ : ٥ (٢٥٠ مل)] / [حجم الماصة المستخدمة x وزن التربة (٥٠ جم)] x ١٠٠

ثالثا- تقديركاتيونات المغنسيوم الذائبة ،مغ$^{++}$

Determination of Soluble Magnesium , SMg^{++}

خطوات العمل : procedures

- سجل حجم الفرسنات المستهلك مع $Ca^{++}+ Mg^{++}$ = ح١ .
- سجل حجم الفرسنات المستهلك مع Ca^{++} = ح٢ .
- اطرح حجمى الفرسنات (ح١-ح٢) =ح تحصل على حجم الفرسنات المستهلك مع Mg^{++} فقط.
- - % للتشبع = ... %
- - المستخلص المائى ١ : ٥ اذن وزن التربة = ٥٠ جم و الحجم الكلى ٢٥٠ مل
- - المستخلص المائى ١ : ١٠ اذن وزن التربة = ٥٠ جم و الحجم الكلى ٥٠٠
- - المستخلص المائى ١ : ٢٠ اذن وزن التربة = ٥٠ جم و الحجم الكلى ١٠٠٠مل
- احسب تركيز المغنسيوم من المعادلات التى بالنتائج التالية :

النتائج : Results

١- عيارية الفرسنات (استخدم ناتج درس تقدير Mg) = ... ع

٢-حجم الفرسنات المستهلك مع $Ca^{++}+ Mg^{++}$ ح١ = ... مل

٣- حجم الفرسنات المستهلك مع Ca^{++} ح٢ = ... مل

٤- حجم الفرسنات المستهلك مع Mg^{++} فقط ح = ح١ - ح٢ = ... مل

٥- % للتشبع = ... %

٦ - المستخلص المائى ١ : ٥ اذن وزن التربة = ٥٠ جم و الحجم الكلى ٢٥٠ مل

- احسب تركيز المغنسيوم من المعادلات التالية :

$$\text{٧-ملىمكافئ } Mg^{++} \text{ / لتر راشح} = \frac{\text{ح فرسنات x ع فرسنات}}{\text{حجم الماصة المستخدم}} \times ١٠٠٠$$

٨-* ملىمكافئ Mg^{++}/ ١٠٠جم تربة فى حالة مستخلص التشبع :

$$= \frac{\text{ح فرسنات x ع فرسنات x حجم كلى مستخلص التشبع(\%للتشبع)}}{\text{حجم الماصة المستخدمة x وزن التربة (١٠٠ جم)}} \times ١٠٠$$

= ح x ع فرسنات x % للتشبع / حجم الماصة = ... =

٩-* ملىمكافئ Mg^{++}/١٠٠جم تربة فى حالة مستخلص مائى ١ : ٥ :

$$= \frac{\text{ح فرسنات x ع فرسنات x حجم كلى مستخلص ١ : ٥ (٢٥٠ مل)}}{\text{حجم الماصة المستخدمة x وزن التربة (٥٠ جم)}} \times ١٠٠$$

الدرس العملى السادس عشر

تقدير الكالسيوم و المغنسيوم باستخدام جهاز الامتصاص الذرى (AAS) :

Determination of Calcium and Magnesium by Atomic Absorption Spectroscopy

مقدمة : Introduction

*يمكن تقدير Ca & Mg باستخدام جهاز الامتصاص الذرى Atomic Absorption بدلامن الفرسنات.
* يقاس امتصاص absorbance (Abc) ذرات كل عنصر عند طول موجى معين طبقا لموديل الجهاز Wavelength: 422.7 nm for Ca and 285.2 nm for Mg.
* يتم تحضير منحنى قياسى لكل عنصر يتكون من تركيزات متدرجة معلومة من العنصر بال ppm على المحور الافقى و قراءات مقابلة لكل تركيز توضع على المحور الرأسى ويرسم خط مستقيم يمر باغلب النقط بما فيها نقطة الاصل . ثم توقع قراءة العينة على المحور الرأسى للمنحنى و يسجل التركيز المقابل الذى يعتبر تكيز العينة .
* يراعى ان تركيز العينة يكون بنفس وحدات تركيزات المنحنى القياسى الموقعة على المحور الافقى فاذا كانت التركيزات بال ppm فهذا يعنى ان تركيز العينة بالملى جرام/لتر من الراشح المقاس فقد يكون الراشح مستخلص تشبع او مائى بنسبه المختلفة (١: ٥ – ١: ١٠ – ١: ٢٠) و من الضرورى معرفة نوع المستخلص عند التعبير عن التركيز منسوبا الى وزن التربة .
* للتعبير عن التركيز بالمليمكافئ/لتر من راشح المستخلص يقسم قيمة ال ppm ÷ الوزن المكافئ للعنصر (الوزن الذرى مقسوم على ٢ لكل من Ca و Mg حيث كل منهما ثنائى التكافؤ اى Ca = ٤٠,٠٨/٢=٢٠,٠٤ و Mg = ٢٤,٣٢/٢ = ١٢,١٦).

$$\text{- ملىمكافئ } Ca^{++} \text{ / لتر راشح} = \frac{\text{تركيز العينة من المنحنى القياسى(ppm)}}{\text{وزن مكافئ } Ca \text{ (٢٠,٠٤)}}$$

$$\text{- ملىمكافئ } Mg^{++} \text{ / لتر راشح} = \frac{\text{تركيز العينة من المنحنى القياسى(ppm)}}{\text{وزن مكافئ } Mg \text{ (١٢,١٦)}}$$

♣ للتعبير عن التركيز منسوبا الى وزن التربة تستخدم المعادلات الاتية مع استخدام وزن مكافئ Ca =٢٠,٠٤ و Mg = ١٢,١٦ :

* ملىمكافئ/ ١٠٠جم تربة فى حالة مستخلص التشبع :

$$= \frac{\text{تركيز عينة من المنحنى (ppm)x حجم كلى مستخلص التشبع(\%للتشبع)}}{\text{وزن مكافئ للعنصر x ١٠٠٠x وزن التربة (١٠٠ جم)}} \times ١٠٠$$

$$= \frac{\text{(ppm/ وزن مكافئ للعنصر) x \% للتشبع}}{١٠٠٠}$$

* ملىمكافئ/ ١٠٠جم تربة فى حالة مستخلص مائى ١ : ٥ :

$$= \frac{\text{تركيز عينة من المنحنى (ppm)x حجم كلى مستخلص ١ : ٥ (٢٥٠ مل)}}{\text{وزن مكافئ للعنصر x ١٠٠٠x وزن التربة (٥٠ جم)}} \times ١٠٠$$

المراجع : References

Wright and Stuczynski (1996)

الفكرة الاساسية : principle

* يتم تجهيز منحنى قياس لكل عنصر بحيث المحور الافقى يمثل تركيزات معلومة و متدرجة للعنصر من ملح نقى بالجزء/مليون ppm و المحور الرأسى يمثل قراءات Readings (R) الامتصاص (absorbance) Abs المقابلة لكل تركيز عند طول موجى Wavelength: 422.7 nm for Ca and 285.2 nm for Mg Slit: 0.7 او حسب تعليمات موديل الجهاز بحيث توصل اكبر عدد من النقط بما فيهم نقطة الاصل لتحصل على خط مستقيم ، ثم تؤخذ قراءة كل عينة على نفس الجهاز و توقع على المحور الرأسى للمنحنى و تسجل قراءة التركيز المقابلة على المحور الافقى ويحسب منها محتوى المستخلص او التربة من العنصر .

الجواهر الكشافة : Reagents

* ماء مقطر – كربونات كالسيوم نقية $CaCO_3$ – كبريتات مغنسيوم $MgSO_4.7H_2O$ – حمض ايدروكلوريك مركز HCl .

التجهيزات : equipments

ميزان حساس – دوارق معيارية سعة ١٠٠٠ مل – دوارق معيارية سعة ١٠٠ مل – قمع زجاجى – كاس ١٠٠ مل – ماصات مختلفة الاحجام- جهاز الامتصاص الذرى .

خطوات العمل : procedures

♣ **اولا- تحضير ورسم المنحنى القياسى : Standard Curve**

١) تحضير المنحنى القياسى للكالسيوم كا :

* يتم تحضير محلول تجهيز stock solution بتركيز 100 ppm Ca و ذلك باذابة 0.2497 جم من ملح كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ النقية (الجافة على ٨٠ ْم لمدة ساعة) فى ٥ مل حمض HCl مركز فى كأس زجاجى سعة ١٠٠ مل ثم ينقل الى دور معيارى سعة لتر بنفس طريقة الاذابة والنقل الكمى المتبعة فى تحضير محلول الفرسنات .

* طبقا لموديل و حساسية الجهاز المذكورة فى كتيب التعليمات الخاص بالجهاز يتم عمل عدة تركيزات من الكالسيوم و ذلك بالتخفيف من محلول التجهيز على ان يضبط الكنترول (ماء مقطر) على صفر تدريج الجهاز واعلى تركيز يوصى به يضبط على اعلى قراءة امتصاص absorbance (Abs) بتدريج الجهاز .

* طبقا لموديل الجهاز المذكور يوصى بان تركيز Ca يكون اقل من 5 mg/L (ppm) لذلك يتم تجهيز التركيزات الاتية بالتخفيف من محلول التجهيز 100 ppm :

0 - 0.5 - 1.0 - 1.5 - 2.0 - 2.5 - 3.0 - 3.5 - 4.0 - 4.5 ppm

و يتم هذا بتجهيز محلول 10 ppm Ca = من محلول تجهيز ذو 100 ppm و ذلك باخذ ١٠٠ مل منه فى دورق معيارى سعة لتر و التكملة للعلامة بالماء المقطر و الرج الجيد . و للحصول على تركيزات المنحنى القياسى السابق ذكرها يؤخذ الاحجام الاتية من محلول 10 ppm Ca فى دوارق معيارية سعة ١٠٠ مل :

صفر (ماء مقطر) – ٥ – ١٠ – ١٥ – ٢٠ – ٢٥ – ٣٠ – ٣٥ – ٤٠ –؛ ٤٠ مل على التوالى مع استخدام الماصات المناسبة و التكملة للعلامة بالماء المقطر و الرج .

*تؤخذ قراءة لكل تركيز بعد ضبط الطول الموجى على 422.7 nm for Ca ثم يرسم خط مستقيم يمر باكبر عدد من النقط بما فيهم نقطة الاصل .

* تؤخذ قراءة امتصاص absorbance (Abs) كل عينة و توقع على الحور الرأسى للمنحنى القياسى ثم يسجل التركيز المقابل على المحور الافقى بال ppm الذى يستخدم فى التعبير عن التركيز بطرق مختلفة . كما هو موضح بالنتائج .

٢) تحضير المنحنى القياسى للمغنسيوم مغ :

* يتم تحضير محلول تجهيز stock solution بتركيز 100 ppm Mg و ذلك باذابة 1.0131 جم من ملح كبريتات مغنسيوم $MgSO_4.7H_2O$ النقية (الجافة على ٨٠ ْم لمدة ساعة) فى قليل من الماء المقطرفى كأس زجاجى سعة ١٠٠ مل ثم ينقل الى دور معيارى سعة لتر بنفس طريقة الاذابة والنقل الكمى المتبعة فى تحضير محلول الفرسنات .

* طبقا لموديل و حساسية الجهاز المذكورة فى كتيب التعليمات الخاص بالجهاز يتم عمل عدة تركيزات من المغنسيوم و ذلك بالتخفيف من محلول التجهيز على ان يضبط الكنترول (ماء مقطر) على صفر تدريج الجهاز واعلى تركيز يوصى به يضبط على اعلى قراءة امتصاص absorbance (Abs)بتدريج الجهاز .

* طبقا لموديل الجهاز المذكور يوصى بان تركيز Mg يكون اقل من 3 mg/L (ppm) لذلك يتم تجهيز التركيزات الاتية بالتخفيف من محلول التجهيز 100 ppm :

0 - 0.5 - 0.75 - 1.0 - 1.25 - 1.5 - 1.75 - 2.0 - 2.25 - 2.5 ppm

و يتم هذا بتجهيز محلول = 10 ppm Mg من محلول تجهيز ذو 100 ppm و ذلك باخـذ ١٠٠ مل منه فى دورق معيارى سعة لتر و التكملة للعلامة بالماء المقطر و الرج الجيد . و للحصول على تركيزات المنحنى القياسى السابق ذكرها يؤخذ الاحجام الاتية من محلول 10 ppm Mg فى دوارق معيارية سعة ١٠٠ مل :

صفر (ماء مقطـر) – ٥ – ٧,٥ – ١٠ – ١٢,٥ – ١٥ – ١٧,٥ – ٢٠ – ٢٢,٥ – ٢٥ مل على التوالى مع استخدام الماصات المناسبة و التكملة للعلامة بالماء المقطر و الرج .

* تؤخذ قراءة لكل تركيز بعد ضبط الطول الموجى على 285.2 nm for Mg ثم يرسم خط مستقيم يمر باكبر عدد من النقط بما فيهم نقطة الاصل .

♣ ثانيا- اخذ قراءة العينات Reading of Samples (R) :

* اضبط جهاز الامتصاص الذرى طبقا للتعليمات بكتالوج الجهاز .
* خذ قراءة امتصاص (Abs) absorbance كل عينة و توقع على المحور الرأسى للمنحنى القياسى ثم يسجل التركيز المقابل على المحور الافقى بال ppm الذى يستخدم فى التعبير عن التركيز بطرق مختلفة كما هو موضح بالنتائج .

النتائج : Results

♣ اولاً- نتائج الكالسيوم Ca^{++} :

* سجل قراءات امتصاص (absorbance) Abs تركيزات المنحنى القياسى بالجدول التالى ثـم ارسم المنحنى القياسى مع ملاحظة قد تتغير التركيزات المذكورة باختلاف موديل الجهاز :

ppm	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5
Reading										

Reading , Abs (absorbance)										
0	0.5	0.75	1.0	1.25	1.5	1.75	2.0	2.25	2.5	
Concentration , ppm										

* قراءة العينة = ...
* التركيز المقابل = ... جزء/مليون ppm

*- مليمكافئ Ca^{++} / لتر راشح = تركيز العينة من المنحنى القياسى(ppm) / وزن مكافئ Ca (٢٠,٠٤)

♣ للتعبير عن التركيز منسوبا الى وزن التربة تستخدم المعادلات الاتية مـع اسـتخدام وزن مكافئ Ca =٢٠,٠٤ و لتقريب حسابات المسائل = ٢٠ :

* مليمكافئ / ١٠٠جم تربة فى حالة مستخلص التشبع :

= تركيز عينة من المنحنى (ppm)x حجم كلى مستخلص التشبع(%للتشبع) / وزن مكافئ للعنصر (٢٠,٠٤) x ١٠٠٠x وزن التربة (١٠٠ جم) x ١٠٠

= (ppm/ وزن مكافئ للعنصر) x % للتشبع / ١٠٠٠

* مليمكافئ / ١٠٠جم تربة فى حالة مستخلص مائي ١ : ٥ :

= تركيز عينة من المنحنى (ppm)x حجم كلى مستخلص ١ : ٥ (٢٥٠ مل) / وزن مكافئ للعنصر (٢٠,٠٤) x ١٠٠٠x وزن التربة (٥٠ جم) x ١٠٠

♣ ثانيا- نتائج المغنسيوم Mg^{++} :

* سجل قراءات امتصاص (absorbance) Abs تركيزات المنحنى القياسي بالجدول التالى ثم ارسم المنحنى القياسي مع ملاحظة قد تتغير التركيزات المذكورة باختلاف موديل الجهاز :

ppm	0	0.5	0.75	1.0	1.25	1.5	1.75	2.0	2.25	2.5
Reading										

Reading , Abs (absorbance)										
	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5
		Concentration , ppm								

* قراءة العينة = ...
* التركيز المقابل = ... جزء/مليون ppm

*- مليمكافئ Mg^{++} / لتر راشح = تركيز العينة من المنحنى القياسى(ppm) / وزن مكافئ Mg (١٢,١٦)

♣ للتعبير عن التركيز منسوبا الى وزن التربة تستخدم المعادلات الاتية مع استخدام وزن مكافئ Mg = ١٢,١٦ و لتقريب حسابات المسائل = ١٢ :

* مليمكافئ / ١٠٠جم تربة فى حالة مستخلص التشبع :

= تركيز عينة من المنحنى (ppm)x حجم كلى مستخلص التشبع(%للتشبع) / وزن مكافئ للعنصر (١٢,١٦) x ١٠٠٠x وزن التربة (١٠٠ جم) x ١٠٠

= (ppm/ وزن مكافئ للعنصر) x % للتشبع / ١٠٠٠

* مليمكافئ / ١٠٠جم تربة فى حالة مستخلص مائي ١ : ٥ :

= تركيز عينة من المنحنى (ppm)x حجم كلى مستخلص ١ : ٥ (٢٥٠ مل) / وزن مكافئ للعنصر (١٢,١٦) x ١٠٠٠x وزن التربة (٥٠ جم) x ١٠٠

Notes : ملاحظات

* لا تحفظ محلول الفرسنات في دوارق او زجاجات ذات غطاء زجاجى glass stoppered flasks لان المحلول يؤدى الى تجلد "freeze" الغطاء .
* قرب نقطة انتهاء التفاعل يتحول اللون من الارجواني purple او الاحمر النبيتي الى الازرق و يضاف الفرسنات نقطة بنقطة حتى النقطة التى يثبت عندها اللون الازرق الواضح لمدة دقيقة لان وجود $CaCO_3$ or $Mg(OH)_2$ يؤدى الى عودة اللون للارجوانى .
* وجود المعادن بكمية محسوسة مثل Cu or Cd يؤثر على لون نقطة انتهاء التفاعل لانه يتفاعل مع الدليل و للتغلب علي هذا يضاف بعض نقط من سيانيد البوتاسيوم 0.1M KCN مع الحذر الشديد لانه سام و التخلص منه بعد الاستخدام .
* وجود كاتيونات Zn – Cu- Mn – Fe بمستخلصات التربة المائية يؤدى الي ارتفاع قيم النتائج لاستهلاك كميات فرسنات اكبر من الواقع لارتباطها بهذه الكاتيونات و تكوين معقدات او لارتباط بعض من هذه الكاتيونات مع الدليل بقوة و التي تؤدى الي عدم وضوح نقطة انتهاء التفاعل . فمثلا يرتبط كل من المنجنيز الثنائى Mn^{+2} و الزنك Zn^{+2} مع الفرسنات مما يؤدي الي استهلاك كميات اكبر من الواقع . اما المنجنيز الرباعي Mn^{+4} و الحديد الثلاثى Fe^{+3} يؤكسدا محلول الصبغة (الدليل) و يجعلا لونها باهت . اما الحديدوز Fe^{+2} فهو يرتبط مع الفرسنات و لكن المعقد المتكون ليس له تأثير لانه غير ثابت . النحاس Cu يرتبط مع الدليل و يكون معقد ثابت جدا لونه احمر و لا يرتبط مع الفرسنات و هذا يجعل صعوبة فى الوصول الى نقطة انتهاء التفاعل (اللون الازرق) .
* يتم ايقاف تأثير كاتيونات Zn – Cu- Mn – Fe على تقدير Ca & Mg بالفرسنات باضافة ثلاثة جواهر كشافة هى :

أ) عامل مختزل و هو هيدروكسيل امين اوحمض اسكوربيك وذلك لاختزال كل من Fe&Mn.
ب) سيانيد بوتاسيوم ليكون سيانيدات ثابتة جدا و غير متأينة مع Cu&Zn و حديدوسيانيد مع Fe^{++} .
ج) اضافة زيادة من حديدوسيانيد البوتاسيوم ليتحد مع Mn و يرسبه في صورة حديدوسيانيد المنجنيز .

* لا تضاف الثلاث جواهر التى تزيل تأثير كاتيونات Zn – Cu- Mn – Fe فى كل الاحوال لعدم احتواء المستخلصات المائية او المياه فى كثير من الاحوال على كميات محسوسة منها و لكن يمكن ان تضاف احتياطيا حيث السيانيد يحسن وضوح اللون الازرق عند نقطة انتهاء التفاعل . لاحظ ان مواد السيانيد سامة و تعامل معها بحرص ثم تخلص منها فورا .
* اللون الازرق الواضح الواجب تكونه عند نقطة انتهاء التفاعل لا يصل الى درجة الوضوح فى حالة وجود الكالسيوم فقط و لابد من وجود المغنسيوم لنصل ال لون ازرق واضح لذلك مستخلصات التربة او المياه التى لا تحتوى علي Mg يستخدم فرسنات مضاف اليه كلوريد مغنسيوم اثناء تحضيره او يضاف كمية صغيره من هذا المعقد الي المحلول المنظم و لايؤثر MgCl على قيم التقدير لصغر كميته و لتجنبه يفضل تجربة بلانك indicator blank .
* عند تقدير $Ca^{++}+Mg^{++}$ يجب ان يكون pH المحلول حوالى ١٠ لسببين :

أ) جميع تفاعلات المعادن metals مع ال EDTA تتوقف علي ال pH و في حالة الايونات الثنائية التفاعل يجب ان يكون المحلول قاعدى التأثيرومنظم حتى يتم التفاعل و يتم هذا باضافة محلول منظم مجهز من كلوريد امونيوم و ايدروكسيد امونيوم.
ب) دليل الايروكروم بلاك ت eriochrome black T يحتاج pH من ٨–١٠ لتغير لونه .

* لتقدير Ca فقط يرسب Mg على صورة ايدروكسيد غير ذائب insoluble hydroxide حتى لا يتفاعل مع الفرسنات versnate و يتم هذا برفع pH الوسط الى ١٢–١٣ باضافة NaOH , 4 N و بطرح Ca من Ca+Mg نحصل على Mg فقط .
* راسب ايدروكسيد المغنسيوم يجعل نقطة انتهاء التفاعل باهتة (غير واضحة) obscure الى حد ما كما انه يدمص و يساعد علي ترسيب ال Ca مما يؤدى الى قيم اقل من الواقع و لكن استهلاك ٩٥ % من الفرسنات في المعايرة الاولية يقلل تركيز ايونات Ca بالوسط قبل ترسيب راسب ايدروكسيد المغنسيوم له و لهذا تقل كمية الكالسيوم المدمصة اوالمرسبة . ايضا استخدام polyvinyl alcohol and heating to 70^{o} يقلل ادمصاص Ca .
* دليل الايروكروم بلاك ت Eriochrome Black T indicator لا يعطى تغير لون واضح عند ال pH المرتفع لكن دليل Hydroxy naphthol indicator فعال .
* معقد الفرسنات مع الكاتيونات الثنائية ذائب و يتكون في الحال عند درجة ٦٠ ٥م و هو ثابت جدا و ترتبط الدلائل المستخدمة مع الكاتيونات الثنائية ايضا و لكن المعقد المتكون اقل ثباتا من معقد الفرسنات مع الكاتيونات الثنائية .

* يلاحظ بعد تجفيف الفرسنات و تبريده في المجفف ان بها ٠,٣ % رطوبة يجب تصحيحها .
* يلاحظ أن الوزن الجزيئي للصيغ البنائية المتادرته ذات ٢ جزئ مـــاء F.Wt. 372.24 و الوزن الجزيئي للصيغة البنائية الغير متادرته 336.21 .
* يستخدم البعض عند تقدير الكالسيوم فقط رشـــة او حقنـــة shot مـــن دليـــل الكلماجيـــت Calmagite indicator الذى يتحول لونه الى الازرق blue و هو عبارة عن :
The Calmagite indicator is a granular solid composed of one part indicator and 300 parts sodium chloride. The sodium chloride is an inert filler. The size of a "shot" depends on a special dispensing bottle and will be evident as soon as you use it once.

* يجب التأكد من ثبات حرارة الفرن لان فتح و غلق الفرن خصوصا فـــى حالـــة الاعـــداد الكبيرة من الطلاب يخفض من درجة حرارته .
* طبقا لتوصية الطريقة فانه يجب الملاحظة والتفرقة بين "Warm" means just that. Not hot, and certainly not boiling! .
* في حالة عدم وضوح لون نقطة انتهاء تفاعل وسط تقدير Ca & Mg يتم التأكد بواسطة ورقة pH ان الوسط ذو pH = 10 وان لم يكن تأكد من تجهيز المحلول المنظم و تعاد التجربة .
* عند استخدام جهاز الامتصاص الذرى Atomic Absorption Spectroscopy في قياس Ca & Mg قد تحتاج الى تخفيف العينات و لذلك عند عمل الحسابات يضرب فى مقلـــوب التخفيف المستخدم .
* يمكن قياس Ca على جهاز قياس انبعاث اللون فى اللهب Flame Photometer (Flame Emission Spectroscopy)

*

تفسير اختبار التربة Soil Test Interpretation

* اذا كان مجموع الكاتيونات بالملى مكافئ/لتر اكبر من ٤٠ فهذا يؤكد ان EC التربة اكبـــر من 4 dS/m و اذا كانت قيم ال Ca & Mg مرتفعة عن قيم Na & K بدرجة كبيرة فهـــذا يدل على ان الارض ملحية او ملحية صودية و يؤكد الصودية ان تكون ESP > 15 % و لو اقل تكون الارض ملحية فقط .
* في حالة الارض الملحية تكون التوصية بتطهير او شق مصارف و الغسيـــل حيـــث مـــن السهل التخلص من ملوحة المالسيوم لانه يجمع حبيبات التربة فيحسن النفاذية و فـــى حالـــة الملحية الصودية يتم بالاضافة للسابق اضافة الجبس او بدائله و المادة العضوية .
* سيادة المغنسيوم يزيد من المغنسيوم المتبادل و تسوء صفات التربة كما في حالة الصوديوم (سو نفاذية الماء و الهواء . كما ان تركيز Mg العالى بمحلول التربة يؤدى الى سمية النباتات و يعالج هذا بزيادة ايونات Ca (اضافة جبس) .

مسائل و اسئلة
Problems and questions
More Think, Less Ink

السؤال الاول : اذكر مفهوم الاتى :-

- التأثير الغير المباشر للاملاح .

*

السؤال الثانى : ضع علامة √ او × داخل اقواس العبارات التالية مع تصحيح الخطأ :-

-( ) جميع الاملاح هى المسئولة عن ملوحة التربة .

السؤال الثالث: ضع رقم الاجابة الاصح بين القوسين امام العبارات الاتية :-

<table>
<tr><td colspan="2">-( ) لتقدير Ca و Mg كل على حدة يقدر الاثنين معا ثم يرسب .... و يقدر ... و يطرح منهما</td></tr>
<tr><td>١) Ca - Mg</td><td>٢) Mg - Ca</td></tr>
<tr><td>٣) Na - Mg</td><td>٤) K - Ca</td></tr>
<tr><td colspan="2">-( ) تشبع تربة ٨٠% الفرسنات المستهلك (0.01 N) مع ماصة ١٠ مل = ٢٠ مل في حالة دليل الميروكسيد اذن قيمة مليمكافئ/١٠٠ جم تربة ..... من عنصر ..... :</td></tr>
<tr><td>٥) Ca - ٠,٨</td><td>٦) Ca + Mg - ٠,٨</td></tr>
<tr><td>٧) Mg - ٠,٨</td><td>٨) Ca - ٠,٠٨</td></tr>
<tr><td colspan="2">-( ) عند قياس عينة مستخلص مائى ١ : ٥ على جهاز الامتصاص الذرى عند طول موجى ٢٨٥,٢ كان التركيز المقابل 60 ppm اذن التركيزمك/١٠٠اجم تربة.... و العنصر..... :</td></tr>
<tr><td>٩) Mg - ٢٥</td><td>١٠) Mg - ٢,٥</td></tr>
<tr><td>١١) Mg - ٠,٢٥</td><td>١٢) Ca - ٢,٥</td></tr>
</table>

السؤال الرابع : ضع رقم الاجابة الصحيحة داخل اقواس العبارات التالية : -

١-( ) دليل الايروكروم يجعل الوسط	١) احمر قرمزي و يتغير الى البنفسجى
٢-( ) دليل الميروكسيد يجعل الوسط	٢) ١٠ و ذلك لتقدير Ca & Mg
٣-( ) المحلو المنظم يجعل حموضة الوسط	٣) احمر نبيتى و يتغير الى الازرق

السؤال الخامس : علل العبارات الاتية بكلمة او جملة قصيرة :-

- قرب نقطة انتهاء التفاعل عند تقدير CA & Mg يتحول اللون من الارجواني purple او الاحمر النبيتى الى الازرق و يضاف الفرسنات نقطة بنقطة حتى النقطة التى يثبت عندها اللون الازرق الواضح لمدة دقيقة

*

-

السؤال السادس : اكمل العبارات التالية :-

- - فى تفاعلات المعقدات تتفاعل الايونات المعدنية كاحماض اى كمستقبلات للالكترونات as Lewis Acids (electron pair acceptors) التى ترتبط مع القواعد المعطية لزوج من الالكترونات Lewis bases (electron pair donors) و التى يطلق عليها .... و فى حالة ما اذا كانت البؤجة بها اكثر من ذرة معطية للالكترونات يطلق عليها عامل او مركب .... و من امثلة المركبات المخلبية المستخدمة فى تقدير الكاتيونات الثنائية (Ca , Mg, Ba) ....

السؤال السابع : اذكر الفكرة الاساسية باختصار فيما لا يزيد عن ٥ اسطر للاتى :-

- اذكر فكرة تقدير Ca & Mg بالفرسنات .

*

السؤال الثامن : اذكر فقط :-

- املاح الكبريتات Sulphates .

*

السؤال التاسع : كيف تتصرف فى الحالات الاتية :-

- * وجود المعادن بكمية محسوسة مثل Cu or Cd يؤثر على لون نقطة انتهاء التفاعل لانه يتفاعل مع الدليل .

*

السؤال العاشر : على ما يدل و كيف يتم علاج هذا :-

- عدم وضوح نقطة انتهاء التفاعل عند تقدير Ca& Mg بالفرسنات .

*

السؤال الحادى عشر : ماذا تلاحظ :-

- ماذا تلاحظ و ما هو تعليلك و توصياتك مع ذكر امثلة عند وجود كاتيونات Zn – Cu- Mn – Fe بمستخلصات التربة المائية .

السؤال الثانى عشر : اذكر الفرق (قارن) بين الاتى :-

- قارن بين تقدير Ca + Mg و تقدير Ca بالفرسنات .

المقارنة	الكالسيوم Ca	المغنسيوم Mg
مادة المعايرة		
pH الوسط		
مواد ضبط pH الوسط		
الدليل		
تغير لون الدليل		
الجهاز المستخدم		

السؤال الثالث عشر : ما هو (هى) :-

- * الايونات الذائبة السائدة تحت ظروف المناخ الجاف (المناطق الحارة) .

*

السؤال الرابع عشر : كيف تفسر الاتى و ماهى توصياتك :-

- * حالة التربةاذا كان مجموع الكاتيونات بالمليمكافئ/لتر اكبر من ٤٠ .

السؤال الخامس عشر : احسب الاتى :-

١- لتقدير Ca على جهاز الامتصاص الذرى كانت القراءة ٠,٨ و ذلك لعينة مستخلص مائى للتربة (١ : ٢٠) مخفف باخذ ٠,٥ مل فى دورق معيارى ١٠٠ مل وكان التركيز المقابل 4 ppm .

* احسب التركيز بالملي مكافئ/لتر و الملي مكافئ/١٠٠جم تربة .
* وضح تفسيرك للقيم المتحصل عليها و توصياتك .
* اذا كانت القيم المتحصل عليها خاصة بعنصر Mg فما هى توقعاتك و تفسيرك و توصياتك.

تقديركاتيونات الصوديوم و البوتاسيوم الذائبة ،ص + & بو+
Determination of Soluble Sodium and Potassium, SNa^+ & K^+

مقدمة : Introduction

* تنتمى عناصر الصوديوم Sodium, Na^+ و البوتاسيوم Potassium, K^+ و كذلك الليثيوم Lithium, Li^+ الى مجموعة 1A بالجدول الدورى و هى جزء من مجموعة عناصر يطلق عليها alkali metals .

* من خصائص هذه العناصر وجود الكترون واحد فى غلافها (المدار) الخارجى و هو سهل الفقد و تتحول الذرة الى ايون موجب (كاتيون) احادى التكافؤ . كما ان اغلب املاحها سهلة الذوبان فى الماء . و يمكن تقديرها كميا بتكوين معقدات غير ذائبة مع جواهر كشافة معينة و لكن عيوب هذه الطرق استهلاكها للوقت و الجهد و تعرضها للاخطاء التى تؤثر على دقة النتائج وذلك مقارنة بطرق استخدام اجهزة قياس طيف الانبعاث (اللون) فى اللهب مثل جهاز flame photometer .

* تقاس تركيزات كاتيونات الصوديوم Na^+ و البوتاسيوم K^+ التى بالمحاليل عن طريق قياس اللون او الطيف المنبعث من الذرات عند تعريضها للهب و المميز لكل عنصر على جهاز قياس اللون فى اللهب flame photometer واحيانا يطلق عليه جهاز انبعاث اللون فى اللهب flame emission spectroscopy .

* الجهاز المستخدم يقيس شدة انبعاث الطيف (الذى ينتج عن طريق تعريض الايونات اى الكاتيونات الى لهب) الخاص بنوع معين من الذرات و الذى يتم الحصول عليه بواسطة فلتر .

* الفلتر يعكس كل انواع الطيف اى كل الاطوال الموجية الخاصة بالعناصر الاخرى ماعدا الطول الموجى الخاص بطيف عنصر معين مثل Na اوK يمر خلاله .

* يستخدم لكل عنصر فلتر معين مثل البرتقالى خاصNa والاحمرK و الازرقCa .

* ايونات Na تلون اللهب بلون اصفر و K بلون بنفسجى و Ca بلون احمر طوبى .

*شدة هذا الطيف (الطاقة الضوئية) الخاص بعنصر معين فى علاقة طردية مع تركيز كاتيونات (ذرات) هذا العنصر والذى يتم تحويله عن طريق خلية كهروضوئية الى طاقة كهربية يمكن قياسها عن طريق جلفانوميتر و التى تظهر على تدريج الجهاز .

* اذن الجهاز المستخدم يعطى قراءة دالة على تركيز العنصر و لا يعطى التركيز مباشرة .

* يتم التعرف على تركيز العينة من منحنى قياسى standard curve حيث يتم تجهيز منحنى قياس لكل عنصر بحيث المحور الافقى يمثل تركيزات معلومة و متدرجة للعنصر من ملح نقى بالجزء/مليون ppm حيث يضبط البلانك على صفر تدريج الجهاز و اعلى تركيز على الحد الاعلى لتدريج الجهاز اما المحور الرأسى فهو يمثل قراءات (R) Readings لشدة الطيف المنبعث المقابلة لكل تركيز حيث توصل اكبر عدد من النقط بما فيهم نقطة الاصل لتحصل على خط مستقيم ، ثم تؤخذ قراءة كل عينة على نفس الجهاز و توقع على المحور الرأسى للمنحنى و تسجل قراءة التركيز المقابلة على المحور الافقى ويحسب منها محتوى المستخلص اوالتربة من العنصر .

* يمكن استخدام جهاز الامتصاص الذرى atomic absorption spectrophotometer لقياس انبعاث طيف ذرات الايونات عند تعريضها للهب Flame Emission Spectroscopy.

References : المراجع

Page ,"Editor"(1965) - United States Salinity Laboratory Staff . "Richard. ; Editor" (1969) - Dewis and Freitas (1970) - Hesse (1971)

♣ **مواقع الانترنت التالية :**

- http://ag.udel.edu/extension/information/prod agric/title-95.htm
- http://azlon.reallabware.com/
- http://classes.uleth.ca/200103/chem24102/?C=D;O=A
- http://soil-physics.nmsu.edu/sp/classes/s252l/lab manual/title page.htm
- http://weather.nmsu.edu/teaching Material/soil252/introduction.htm
- http://www.cee.vt.edu/program areas/environmental/teach/smprimer/sfc/sfc.html
- http://www.chem.uky.edu/courses/che226/labs/welcome.html
- http://www.colostate.edu/Depts/SoilCrop/Analyserv.html
- http://www.hc-sc.gc.ca/hpfb-dgpsa/index e.html
- http://www.hc-sc.gc.ca/hpfb-dgpsa/index e.html
- http://www.icarda.cgiar.org/Publications/Lab Manual/cover.htm
- http://www.icp-forests.org/pdf/manual3a(2003).pdf
- http://www.icp-forests.org/pdf/manual5.pdf
- http://www.reallabware.com/sherwood/flame/dilution.html
- http://www.ussl.ars.usda.gov/hb60/offset/hb60toc.pdf
- www.icp-forests.org/pdf/manual3a(2003).pdf

principle : الفكرة الاساسية

* تحهيز المستخلص المائى او التشبع و الترشيح لقياس الصوديوم او البوتاسيوم به .
* يتم تجهيز تركيزان منحنى قياسى لكل من Na & K و يرسم المنحنى كعلاقة بين تركيزات العنصر بال ppm (mg/L)على المحور الافقى (بلانك على صفر و اعلى تركيز على ١٠٠) و قراءات شدة الطيف المنبعث (على جهاز flame photometer)على المحور الرأسى و يرسم خط مستقيم يمر باكبر عدد من النقط بمافيهم نقطة الاصل .
* تؤخذ قراءة العينة على جهاز flame photometer و توقع على المحور الرأسى للمنحنى ويسجل التركيز المقابل الذى على المحور الافقى ومنه تحسب تركيزات العنصر .
*

Reagents : الجواهر الكشافة

* ملح كلوريد صوديوم نقى NaCl – ملح كلوريد بوتاسيوم نقى KCl – ماء مقطر .
*

equipments : التجهيزات

* * ميزان حساس – فرن تجفيف – مجفف – دوارق معيارية سعة١٠٠٠ و ١٠٠ مل 100 and 1000-mL volumetric flask – مخابير مدرجة سعة ١٠٠٠ و ١٠٠ مل 100 and1000-mL graduated cylinder - اقماع + حامل – كؤوس باحجام مختلفة – ساق زجاجية – زجاجات معلمة بالبيانات لحفظ العينات Labeled bottle – جهاز قياس اللون فى اللهب flame photometer اوجهاز الامتصاص الذرى atomic absorption.

الدرس العملى السابع عشر

تقدير كاتيونات الصوديوم الذائبة (ص$^+$)

Determination of Soluble Sodium (Na^+)

خطوات العمل : procedures

♣ احضر زجاجات عينات المستخلص المائى او التشبع من الثلاجة و اتركها تأخذ درجة حرارة الغرفة .

♣ جهز منحنى قياسى 1000 ppm Na باتباع الطريقة التالية :

* يتم تحضير محلول تجهيز stock solution بتركيز 1000 ppm Na و ذلك باذابة 2.541 جم من ملح كلوريد الصوديوم NaCl النقي (الجافة على ١٠٠ ٥م لمدة ساعة) فى قليل من الماء المقطرفى كاس زجاجي سعة ١٠٠ مل ثم ينقل الى دور معيارى سعة لتر بنفس طريقة الاذابة و النقل الكمى المتبعة في تحضير محلول الفرسنات .

* طبقا لموديل و حساسية الجهاز المذكورة في كتيب التعليمات الخاص بالجهاز يتم عمل عدة تركيزات من الصوديوم و ذلك بالتخفيف من محلول التجهيز على ان يضبط الكنترول (ماء مقطر) على صفر تدريج الجهاز واعلي تركيز يوصى به يضبط على اعلى قراءة شدة انبعاث بتدريج الجهاز ١٠٠ .

* بافتراض ان موديل الجهاز يوصي بان يكون تركيز Na بين صفر – ١٠٠ جزء/مليون (ppm = mg/L) لذلك يتم تجهيز التركيزات الاتية بالتخفيف من محلول التجهيز 1000 ppm :

0 - 10 - 20 - 30 - 40 - 50 - 60 - 70 - 80 - 90 - 100 ppm

و يتم هذا باخذ الاحجام الاتية من محلول 1000 ppm Na فى دوارق معيارية سعة ١٠٠ مل :

صفر (ماء مقطر) – ١ – ٢ – ٣ – ٤ – ٥ – ٦ – ٧ – ٨ – ٩ – ١٠ مل على التوالى مع استخدام الماصات المناسبة و التكملة للعلامة بالماء المقطر و الرج .

*يضبط البلانك على قراءة صفر الجهاز و اعلى تركيز على قراءة الحد الاعلى للتدريج ١٠٠ .

* تؤخذ قراءة لكل تركيز بعد اختيار الفلتر البرتقالى او ضبط الطول الموجى على 589.0 nm ثم يرسم خط مستقيم يمر باكبر عدد من النقط بما فيهم نقطة الاصل .

♣ تؤخذ قراءة شدة انبعاث emission كل عينة على الجهاز و توقع على الحور الرأسى للمنحنى القياسى ثم يسجل التركيز المقابل على المحور الافقى بال ppm الذى يستخدم فى التعبير عن التركيز بطرق مختلفة كما هو موضح بالنتائج .

النتائج : Results

* سجل قراءات شدة انبعاث emission intensity تركيزات المنحنى القياسي بالجدول التالى ثم ارسم المنحنى القياسى مع ملاحظة قد تتغير التركيزات المذكورة باختلاف موديل الجهاز :

ppm	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Reading	0										100

Reading , emission intensity	
100	
0	10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100
	Concentration , ppm

* قراءة العينة = ... * التركيز المقابل = ... جزء/مليون ppm

*- مليمكافئ Na^+ / لتر راشح = تركيز العينة من المنحنى القياسى(ppm) / وزن مكافئ Na (٢٢,٩٩١)

♣ للتعبير عن التركيز منسوبا الى وزن التربة تستخدم المعادلات الاتية مع استخدام وزن مكافئ Na = ٢٢,٩٩١ و لتقريب حسابات المسائل = ٢٣ :

* مليمكافئ / ١٠٠جم تربة فى حالة مستخلص التشبع :

= تركيز عينة من المنحنى (x(ppm حجم كلى مستخلص التشبع(%للتشبع) / وزن مكافئ للعنصر (٢٢,٩٩١) x ١٠٠٠x وزن التربة (١٠٠ جم) x ١٠٠

= (ppm/ وزن مكافئ للعنصر) x % للتشبع / ١٠٠٠

* مليمكافئ / ١٠٠جم تربة فى حالة مستخلص مائى ١ : ٥ :

= تركيز عينة من المنحنى (x(ppm حجم كلى مستخلص ١ : ٥ (٢٥٠ مل) / وزن مكافئ للعنصر (٢٢,٩٩١) x ١٠٠٠x وزن التربة (٥٠ جم) x ١٠٠

* مليمكافئ / ١٠٠جم تربة فى حالة مستخلص مائى ١ : ١٠ :

= تركيز عينة من المنحنى (x(ppm حجم كلى مستخلص ١ : ١٠ (٥٠٠ مل) / وزن مكافئ للعنصر (٢٢,٩٩١) x ١٠٠٠x وزن التربة (٥٠ جم) x ١٠٠

* مليمكافئ / ١٠٠جم تربة فى حالة مستخلص مائى ١ : ٢٠ :

= تركيز عينة من المنحنى (x(ppm حجم كلى مستخلص ١ : ٢٠(١٠٠٠ مل) / وزن مكافئ للعنص (٢٢,٩٩١) x ١٠٠٠ x وزن التربة (٥٠ جم) x ١٠٠

الدرس العملى الثامن عشر

تقدير كاتيونات البوتاسيوم الذائبة (بو$^+$)

Determination of Soluble Potassium (K^+)

procedures : خطوات العمل

♣ احضر زجاجات عينات المستخلص المائى او التشبع من الثلاجة و اتركها تأخذ درجة حرارة الغرفة .

♣ جهز منحنى قياسى 1000 ppm K باتباع الطريقة التالية :

* يتم تحضير محلول تجهيز stock solution بتركيز 1000 ppm K و ذلك باذابة 1.907 جم من ملح كلوريد البوتاسيوم KCl النقي (الجافة على ١٠٠ °م لمدة ساعة) فى قليل من الماء المقطرفى كأس زجاجي سعة ١٠٠ مل ثم ينقل الى دور معيارى سعة لتر بنفس طريقة الاذابة والنقل الكمى المتبعة فى تحضير محلول الفرسنات .

* طبقا لموديل و حساسية الجهاز المذكورة فى كتيب التعليمات الخاص بالجهاز يتم عمل عدة تركيزات من الصوديوم و ذلك بالتخفيف من محلول التجهيز على ان يضبط الكنترول (ماء مقطر) على صفر تدريج الجهاز واعلى تركيز يوصى به يضبط على اعلى قراءة شدة انبعاث بتدريج الجهاز .

* نظرا لصغر تركيزات البوتاسيوم بالمحاليل و بافتراض ان موديل الجهاز يسمح بان يكون تركيز K بين صفر – ٢٠ جزء/مليون (ppm = mg/L) لذلك يتم تحضير محلول تجهيز بتركيز 100 ppm K و ذلك باخذ ٥٠ مل من محلو تجيز 1000 ppm K فى دورق معيارى سعة ٥٠٠ مل و التكملة بالماء المقطر للعلامة ثم الرج الجيد ثم يتم تجهيز التركيزات الاتية بالتخفيف من محلول التجهيز 100 ppm :

0 - 2 – 4 – 6 – 8 – 10 – 12 – 14 – 16 – 18 - 20 ppm

ويتم هذا باخذ الاحجام الاتية من محلول 100 ppm Na فى دوارق معيارية سعة ١٠٠ مل : صفر (ماء مقطر) – ٢ – ٤ – ٦ – ٨ – ١٠ – ١٢ – ١٤ – ١٦ – ١٨ – ٢٠ مل على التوالى مع استخدام الماصات المناسبة و التكملة للعلامة بالماء المقطر و الرج .

*يضبط البلانك على قراءة صفر الجهاز واعلى تركيزعلى قراءة الحد الاعلى للتدريج ١٠٠.

* تؤخذ قراءة لكل تركيز بعد اختيار الفلتر الاحمر او ضبط الطول الموجى على 766.5 nm ثم يرسم خط مستقيم يمر باكبر عدد من النقط بما فيهم نقطة الاصل .

♣ تؤخذ قراءة شدة انبعاث emission كل عينة على الجهاز و توقع على الحور الرأسى للمنحنى القياسى ثم يسجل التركيز المقابل على المحور الافقى بال ppm الذى يستخدم فى التعبير عن التركيز بطرق مختلفة كما هو موضح بالنتائج .

النتائج : Results

* سجل قراءات شدة انبعاث emission intensity تركيزات المنحنى القياسي بالجدول التالى ثم ارسم المنحنى القياسي مع ملاحظة قد تتغير التركيزات المذكورة باختلاف موديل الجهاز :

ppm	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Reading	0										100

Reading , emission intensity											
100											
0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	
	Concentration , ppm										

* قراءة العينة = ...
* التركيز المقابل = ... جزء/مليون ppm

$$\text{ملىمكافئ } Na^{+} \text{ / لتر راشح} = \frac{\text{تركيز العينة من المنحنى القياسى(ppm)}}{\text{وزن مكافئ } Na \text{ (٣٩,١)}}$$

♣ للتعبير عن التركيز منسوبا الى وزن التربة تستخدم المعادلات الاتية مع استخدام وزن مكافئ Na = ٣٩,١ و لتقريب حسابات المسائل = ٣٩ :

* ملىمكافئ / ١٠٠جم تربة فى حالة مستخلص التشبع :

$$= \frac{\text{تركيز عينة من المنحنى (ppm)x حجم كلى مستخلص التشبع(\%للتشبع)}}{\text{وزن مكافئ للعنصر (٣٩,١) x ١٠٠٠ x وزن التربة (١٠٠ جم)}} \times ١٠٠$$

$$= \text{(ppm)/ وزن مكافئ للعنصر) x \% للتشبع / ١٠٠٠}$$

* ملىمكافئ / ١٠٠جم تربة فى حالة مستخلص مائى ١ : ٥ :

$$= \frac{\text{تركيز عينة من المنحنى (ppm)x حجم كلى مستخلص ١ : ٥ (٢٥٠ مل)}}{\text{وزن مكافئ للعنصر (٣٩,١) x ١٠٠٠ x وزن التربة (٥٠ جم)}} \times ١٠٠$$

* ملىمكافئ / ١٠٠جم تربة فى حالة مستخلص مائى ١ : ١٠ :

$$= \frac{\text{تركيز عينة من المنحنى (ppm)x حجم كلى مستخلص ١ : ١٠ (٥٠٠ مل)}}{\text{وزن مكافئ للعنصر (٣٩,١) x ١٠٠٠ x وزن التربة (٥٠ جم)}} \times ١٠٠$$

* ملىمكافئ / ١٠٠جم تربة فى حالة مستخلص مائى ١ : ٢٠ :

$$= \frac{\text{تركيز عينة من المنحنى (ppm)x حجم كلى مستخلص ١ : ٢٠(١٠٠٠ مل)}}{\text{وزن مكافئ للعنص (٣٩,١) x ١٠٠٠ x وزن التربة (٥٠ جم)}} \times ١٠٠$$

Notes : ملاحظات

* قد يكون تدريج الجهاز مزود بمؤشر يتحرك امام ارقام و قد يكون رقمى digital .
* يتم ضبط تركيزات المنحنى القياسى بحيث يكون البلانك على صفر الجهاز و أعلى تركيز يضبط على الحد الاعلى للتدريج .
* المنحنى القياسى يختلف تركيزاته باختلاف نوع و تعليمات الجهاز و تركيز العنصر السائد بالعينات . و عموما فى حالة جهاز flame photometer يكون تركيز Na بال ppm من صفر – ١٠٠ و K من صفر – ٢٠ أو ٤٠ طبقا لتركيز العينات تحت الدراسة . اما فى حالة جهاز atomic absorption فهو 5 ppm فاقل لكل من Na & K .
* بدلا من استخدام لكل عنصر فلتر معين مثل البرتقالى خاصNa والاحمرK و الازرقCa فان الاجهزة تكون مزودة بذراع لضبط الطول الموجى الخاص بكل عنصر مثل 589.0 nm for Na and 766.5 nm for K او حسب تعليمات الجهاز .
* يجب ان تقع قراءة العينة عند وسط قراءات التدريج . فاذا كانت قرب الحد الاعلى للتدريج او قراءات المنحنى القياسىاو تعدته فهذا يدل على ان العينة مركزة و تحتاج تخفيف بنسبة معقولة حتى تتوسط القراءة تقريبا تدريج او قراءات المنحنى القياسى و عند الحسابات يضرب فى مقلوب نسبة التخفيف . و يمكن زيادة الحد الاعلى لتركيزات المنحنى القياسى و يضبط عند الحد الاعلى لتدريج الجهاز و هذا فى حالة ما اذا كانت العينة مركزة بدرجة بسيطة و حساسية الجهاز تسمح بذلك .
* اذا كانت قراءة العينة تقع قرب الحد الادنى للتدريج او قراءات المنحنى القياسى فهذا يدل على ان العينة مخففة و تحتاج تركيز بنسبة معقولة حتى تتوسط القراءة تقريبا تدريج الجهاز او قراءات المنحنى القياسى و عند الحسابات يضرب فى مقلوب نسبة التركيز . و يتم التركيز بتبخير حجم معين و توصيله الى حجم اقل بالاستعانة بدورق معيارى (مثلا ١٠٠ مل تركز الى ٥٠ مل) و يمكن تقليل الحد الاعلى لتركيزات المنحنى القياسى و يضبط عند الحد الاعلى لتدريج الجهاز و هذا فى حالة ما اذا كانت العينة مخففة بدرجة معقولة و حساسية الجهاز تسمح بذلك .
* جهاز قياس اللون فى اللهب flame photometer يمكن ان يقيس عناصر الكالسيوم Calcium, Ca و الليثيوم Lithium, Li بالاضافة الى عنصرى Na & K .
*

تفسير اختبار التربة Soil Test Interpretation

* اذا كان مجموع الكاتيونات بالمليمكافئ/لتر اكبر من ٤٠ فهذا يؤكد ان EC التربة اكبر من 4 dS/m و اذا كانت قيم ال Na & K مرتفعة عن قيم Ca & Mg بدرجة كبيرة فهذا يدل على ان الارض ملحية او ملحية صودية و يؤكد الصودية ان تكون ESP > 15 % و لو اقل تكون الارض ملحية فقط . و فى حالة ارتفاع انيونات الكلوريد و الكبريتات عن الكربونات و البيكربونات تكون الملوحة كلوريدية او كبريتية طبقا للانيون السائد و العكس مع ارتفاع الESP عن ١٥ % تكون الارض صودية و تسوء صفات التربة (سوء نفاذية الماء و الهواء .
* ارتفاع الصوديوم قد يزيد محصول البنجر و اللفت و لهذا يوصى بزراعتهما .
* فى حالة الارض الملحية تكون التوصية بتطهير او شق مصارف و الغسيل و فى حالة الملحية الصودية يتم بالاضافة للسابق اضافة الجبس او بدائله و المادة العضوية .
* بالرغم من ان عنصر K نادر الوجود بتركيزات عالية فى محلول التربة الا انه تمت الاشارة بان له تاثير سام اذا وجد بتركيزات عالية كما انه يؤدى الى ظهور اعراض نقص Mn و اصفرار الناتج عن نقص الحديدو هو يشبه التأثير السام ل Mg بتجنبه بزيادة الكالسيوم .

مسائل و اسئلة
Problems and Questions
More Think, Less Ink

السؤال الاول : اذكر مفهوم الاتى :-

- flame photometer .

*

.

السؤال الثانى : ضع علامة √ او × داخل اقواس العبارات التالية مع تصحيح الخطأ :-

-( ) تنتمى عناصر الكالسيوم calcium, Ca و البوتاسيوم $Potassium, K^+$ و كذلك الليثيوم $Lithium, Li^+$ الى مجموعة IA بالجدول الدورى و هى جزء من مجموعة عناصر يطلق عليها المعادن القلوية alkali metals .

السؤال الثالث: ضع رقم الاجابة الاصح بين القوسين امام العبارات الاتية :-

-( ) تركيز Na المقابل لقراءة flame photometer 69 ppm فى محلول مخفف ٥/١٠٠ من مستخلص ١ : ٥ . اذن تركيزه بالملى مكافئ/لتر = ...	
١) ٢٠	٢) ٣٠
٣) ٥٠	٤) ٦٠
-( ) تركيز K المقابل لقراءة flame photometer 39 ppm فى محلول مركز ١٠٠/٥٠ من مستخلص ١ : ٥ . اذن تركيزه بالملى مكافئ/لتر = ...	
٥) ٠,٥	٦) ١,٠
٧) ١,٥	٨) ٢,٠

السؤال الرابع : ضع رقم الاجابة الصحيحة داخل اقواس العبارات التالية : -

١-( ) لون لهب K ... و لون الفلتر...	١) احمر طوبى - ازرق
٢-( ) لون لهب Na ... و لون الفلتر...	٢) بنفسجى - احمر
٣-( ) لون لهب Ca ... و لون الفلتر...	٣) اصفر - برتقالى

السؤال الخامس : علل العبارات الاتية بكلمة او جملة قصيرة :-

- استخدام فلتر عند تقدير Na & K . -

*

السؤال السادس : اكمل العبارات التالية :-

-* من خصائص عناصر Na , K , Li وجود .... فى غلافها (المدار) .... و هو سهل الفقد و تتحول الذرة الى .... (كاتيون) .... التكافؤ .
كما ان اغلب املاحها .... الذوبان فى الماء

السؤال السابع : اذكر الفكرة الاساسية باختصار فيما لا يزيد عن ٥ اسطر للاتى :-

- اذكر فكرة تقدير الصوديوم و البوتاسيوم باستخدام جهاز flame photometer .

*

السؤال الثامن : اذكر فقط :-
- اذكر فقط قيم التركيزات والعوامل التى يتوقف عليها مدى تركيزات منحنى قياسى Na & K .
*

السؤال التاسع : كيف تتصرف في الحالات الاتية :-
- كيف تتصرف عندما تتعدى قراءة K لعينة قيمة ١٠٠ على تدريج جهاز flame photometer .
*

السؤال العاشر : على ما يدل :-
- على ما يدل عندما تكون قراءة عينة على جهاز flame photometer قرب الصفر عند تقدير Na & K و كيف تتصرف .
*

السؤال الحادى عشر : ماذا تلاحظ :-
- ماذا تلاحظ عند تقدير Na & K على جهاز flame photometer لعينات مخففة جدا .
*

السؤال الثانى عشر : اذكر الفرق (قارن) بين الاتى :-
- قارن بين طريقتى تقدير Na & K بتكوين معقدات غير ذائبة و استخدام جهاز flame photometer .
*

السؤال الثالث عشر : ما هو (هى) :-
- ما هى الاطوال الموجية المستخدمة عند تقدير كل من Na & K على جهاز flame photometer و atomic absorption .
*

السؤال الرابع عشر : كيف تفسر الاتى وما هى توصياتك :-
- كيف تفسر ارتفاع مجموع الكاتيونات بالمليمكافئ/لتر عن ٤٠ مع ارتفاع قيم ال Na & K عن قيم Ca & Mg بدرجة كبيرة . و ما هى توصياتك .
*

السؤال الخامس عشر : احسب ما يلى :
- احسب تركيز Na ب مك/١٠٠جم تربة اذا كان تركيز Na المقابل لقراءة flame photometer 69 ppm فى محلول مركز ٥٠/١٠٠ من مستخلص ١ : ٥ .
الحل

ثانيا – تقدير الانيونات الذائبة
Determination of Soluble Anions
تقدير انيونات الكربونات و البيكربونات الذائبة
Determination of Soluble Carbonate and Bicarbonate Anions

مقدمة : Introduction

* يطلق على تقدير الكربونات و البيكربونات الذائبة بالاضافة الى انيونات الفوسفات و البورات و السليكات تعبير القلوية الكلية total alkalinity . و نظرا لوجود الثلاثة الاخيرة بكميات بسيطة جدا فى المياه و المستخلصات المائية فان تعبير القلوية الكلية يطلق على مجموع الكربونات و البيكربونات .
* اذا وجد ان مجموع الكاتيونات بالملى مكافئ يتعدى مجموع انيونات الكربونات و البيكربونات و الكلوريد و الكبريتات بدرجة محسوسة فان هذا يدل على وجود انيون النيترات و هنا لابد من تقديره و يلاحظ فى هذه الحالة ان مجموع الانيونات مضاف اليه النيترات يعادل مجموع الكاتيونات .
* يتواجد انيون السليكات بكميات محسوسة فى السليكات الذائبة بمستخلصات الاراضى القلوية ذات رقم pH مرتفع و هنا يتم تقدير انيون السليكات .
* يتغير محتوى المستخلص المائى للتربة من الايونات مع زيادة محتوى الرطوبة و العمليات المسئولة عن ذلك هى : تفاعلات التبادل الكاتيوني – الادمصاص السالب للايونات negative adsorption – التحلل المائى hydrolysis و كذلك زيادة ذوبان كل من معادن السليكات وكربونات القواعد الارضية و الجبس .
* تتواجد الكربونات في المياه او مستخلصات التربة المائية عندما يرتفع ال pH عن ٨,٤ و تكون في صورة كربونات صوديوم .
* تقدير الكربونات و البيكربونات يتم بالتنقيط بحمض معدني (حمض ايدروكلوريك او كبريتيك) معلوم القوة لان هذا التفاعل يعتبر من تفاعلات التعادل اى تفاعلات الحموضة و القلوية الذى ينتهى بتكوين ملح و ماء H_2O و ثانى اكسيد الكربون CO_2 .
* عند تنقيط العينة بحمض معدنى (حمض ايدروكلوريك او كبريتيك) حتى ينخفض pH الوسط الى ٨,٤ فان انيونات الكربونات تتحول الى انيونات بيكربونات كما يلى :

$$CO_3^{2-} + H^+ \longrightarrow HCO_3^-$$

و الدليل المناسب فى هذا المدى من ال pH (حوالى ١٠ – ٨,٤) هو دليل الفينولفثالين phenole phthaline , ph th الذى يتغير لونه من الاحمر الى عيم اللون او وردى خفيف جدا و هذا التفاعل يعتبر نصف تفاعل الكربونات اى حجم الحمض المستهلك ح١ يضرب x ٢ لحساب محتوى الكربونات حيث كما ذكر من قبل ان نهاية التفاعل هى ملح و H_2O و CO_2 و نصل اليه باستمرار التنقيط و استهلاك حجم حمض مماثل ل ح١ و لكن فى حالة وجود بيكربونات اصلية بمستخلص العينة سوف يتداخل حجم الحمض المتفاعل معها مع حجم الحمض المستهلك مع البيكربونات المتحولة و التى تمثل النصف الثانى من تفاعل الكربونات مع الحمض و لهذا نجد ح٢ المتحصل عليه اكبر من ح١ . لذلك لحساب محتوى البيكربونات الاصلية نطرح ح١ من ح٢ .

* الميثيل اورنج methyl orange , MO هو الدليل المناسب لتقدير البيكربونات الاصلية و المتحولة عن الكربونات (النصف الثانى من تفاعل الكربونات اى نهاية تفاعل الكربونات بتكوين ملح و H_2O و CO_2) و الذى يتغير فى مدى pH التفاعل من ٨,٤ الى ٣,٨ و المعادلة التالية توضح تفاعل البيكربونات :

$$HCO_3^- + H^+ \longrightarrow CO_2 + H_2O$$

* الحمض المستخدم فى المعايرة هو الايدروكلوريك HCl او الكبريتيك H_2SO_4
* فى حالة المستخلصات و المياه الغنية فى الكالسيوم لا يستخدم H_2SO_4 لانه سوف يستهلك مع الكالسوم مكونا عكارة من كبريتات الكالسيوم و لذلك يفضل HCl .
* عند تقدير انيونات الكلوريد على نفس محتويات دورق تقدير الكربونات و البيكربونات يجب معايرته بحمض H_2SO_4 و ليس HCl و ذلك لتجنب تفاعل انيونات Cl حمض HCl مع نترات الفضة مما يرفع من قيم الكلوريد بالمحلول الاصلى .

* المعادلات التالية تعبر عن تفاعل الكربونات مع الحمض و تكوين ملح و H_2O و CO_2 :
– حالة حمض H_2SO_4 :

$2Na_2CO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow 2NaHCO_3 + Na_2SO_4$

$2NaHCO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2CO_3 (2H_2O + 2CO_2)$

- حالة حمض HCl :

$Na_2CO_3 + HCl \longrightarrow NaHCO_3 + NaCl$

$NaHCO_3 + HCl \longrightarrow NaCl + H_2CO_3 (H_2O + CO_2)$

*كربونات الصوديوم مركب مرتفع الذوبان (١٧٨ جم/لتر عند ٢٠ ٥م) وترفع pH الى ١٠ .

* مشاكل زيادة تركيز الاملاح هى مشاكل ضغط اسموزى اما زيادة تركيز ايون معين فهى مشاكل سمية او عدم اتزان عنصرى مما يؤثر على فسيولوجيا و ميتابوليزم النبات .

*Na_2CO_3 اكثر سمية من $MgCO_3$ لما $CaCO_3$ فهى غير سامة بدليل النمو فى الاراضى الجيرية.

* ٠,٠٠٥% Na_2CO_3 هو الحد الحرج لانها فى الماء تكون انيونات OH السامة :

$Na_2CO_3 + H_2O \longrightarrow NaOH + NaHCO_3$

*انيونات بيكربونات الصوديوم اقل ضررا من الكربونات وتتحول الى كربونات عند الجفاف:

$2NaHCO_3 \rightleftharpoons Na_2CO_3 + H_2O + CO2$

References : المراجع

♣ ابراهيم محمد حبيب (١٩٩٣)

Chapman and Pratt (1961) - Jackson (1967) - United States Salinity Laboratory Staff . "Richard. ; Editor" (1969) - Dewis and Freitas (1970).

مواقع الانترنت الاتية :

- wwwsoc.nii.ac.jp/jsac/analsci/pdfs/a14_0321.pdf
- www.ussl.ars.usda.gov/hb60/offset/hb60toc.pdf
- wwww.cirad.fr/activites/labo_analyse/en/catsignet.pdf

principle : الفكرة الاساسية

* لتقدير الكربونات و البيكربونات يستخدم حمض معلوم القوة و يتم تقدير الكربونات اولا باضافة دليل Ph Th على محتويات دورق عينة المستخلص الذى يتلون باللون الاحمر فى حالة وجود الكربونات (او لا يتلون فى حالة عدم وجود البيكربونات) و هنا يتم التنقيط بالحمض المعلوم القوة حتى يتحول اللون الى الوردى الخفيف او العديم و يسجل حجم الحمض المستهلك ح١ و يضرب ٢ x لحساب الكربونات وعلى نفس محتويات الدورق يضاف نقط من دليل MO فيتلون المستخلص بلون اصفر (لوجود البيكربونات المتحولة و الاصلية) و يتم التنقيط بالحمض حتى تحول اللون الى البصلى (برتقالى محمر) و يسجل حجم الحمض ح٢ و يطرح منه ح١ لحساب محتوى البيكربونات الاصلية بالعينة .

Reagents : الجواهر الكشافة

* **حمض HCl 0.01 N تقريبى** : يحضر باذابة ٠,٨ مل حمض مركز فى لتر ماء مقطرو يضبط باستخدام محلول قياسى من كربونات الصوديوم Na_2CO_3 0.01 N .

* **اويستخدم حمض H_2SO_4 0.01 N** : يحضر باذابة ٠,٣ مل حمض مركز فى لتر ماء .

* **كربونات صوديوم Na_2CO_3 0.01 N** : يحضر باذابة ٠,٥٣ جم من الملح (المجفف فى الفرن على درجة ١٠٥ ٥م بعد تبريده فى المجفف) فى لتر ماء مقطر فى دورق معيارى متبعا طريقة الاذابة و النقل الكمى المستخدمة فى تحضير الفرسنات .

* **دليل الفينولفثالين phenolphthalein** : يحضر باذابة ٠,٥ جم من لدليل فى ٥٠ مل كحول ايثايل ثم يكمل الحجم الى ١٠٠ مل بماء المقطر .

*دليل برتقالى الميثيل (الميثيل اورانج) methyle orange : يحضر باذابة ٠,١ جم فى لتر ماء.

equipments : التجهيزات

*دورق معيارى سعة لتر – قمع زجاجى + حامل – زجاجات حفظ المحاليل – قطارات دلائل – سحاحة – ماصة ٢٥ مل – دورق مخروطى سعة ٢٥٠ مل

الدرس العملى التاسع عشر

تقدير انيونات الكربونات الذائبة ،ك أ$_3^{--}$

Determination of Soluble Carbonate, S CO3^{--}

خطوات العمل : procedures

♣ **اولا- تقدير عيارية الحمض :**

*ضع ٢٥ مل من كربونات الصوديوم القياسية ٠,٠١ع فى دورق مخروطي سعة ٢٥٠ مل .
*اضف ٢٥مل ماء مقطر سبق غليه (خالى من CO_2) ليصل الحجم النهائى الى ٥٠ مل .
* ضع ٣ نقط من دليل الفينولفثالين يظهر لون احمر .
* نقط الحمض حتى ظهور اللون الوردى الخفيف جدا (يكاد يكون عديم اللون) و يثبت لدقيقتين .
*سجل قراءة السحاحة و حدد حجم الحمض ح" واضربه x ٢ تحصل على الحمض المتفاعل مع كربونات الصوديوم ٢ ح" .
* احسب عيارية الحمض من العلاقة : ح x ع كربونات صوديوم قياسى = ح" x ع" حمض
اذن ع" حمض = ح x ع كربونات صوديوم قياسى / ٢ح" حمض

♣ **ثانيا تقدير الكربونات :**

*ضع فى دورق مخروطي ٢٥مل من المستخلص (قارن نسب مستخلصات لانواع تربة مختلفة).
* اضف الى الدورق ٢٥ مل ماء مقط سبق غليه (حتى يكون خالى من CO_2) .
* اضف من القطارة ٣ نقط من دليل الفينولفثالين ph th (لون احمر فى وجود كربونات) .
* سجل قراءة السحاحة المملوءة بالحمض (صفر او اى قيمة) مع تجنب وجود فقاعات بها .
* نقط من سحاحة الحمض نقطة نقطة مع الرج حتى يتحول اللون الاحمر الى وردى خفيف قرب عديم اللون مع ثباته لمدة دقيقتين .
* سجل قراءة السحاحة و هو يعادل ح (١/٢حجم الحمض المتفاعل مع الكربونات) اذا كانت قراءة السحاحة عند البداية صفر و اذا كانت لها اى قيمة تطرح من القراءة الاخيرة .
* بنفس الطريقة السابقة سجل حجم الحمض المستهلك مع البلانك (بلانك ph th وهو جميع الجواهر الكشافة عدا العينة) و اطرحه من ح تحصل على ح١ (١/٢حجم الحمض المتفاعل مع الكربونات) و يمكن تأجيل هذه الخطوة بعد معايرة البيكربونات.
* اضرب ح١ x ٢ واحسب محتوى الكربونات معبرا عنه بطرق مختلفة كما بالنتائج .

النتائج : Results

♣ **اولا- حساب عيارية الحمض :**

١- حجم كربونات الصوديوم ح = ٢٥ مل
٢- عيارية كربونات الصوديوم ع = ٠,٠١ ع
٣- حجم الحمض المستهلك مع ٢/١ الكربونات ح" = ... مل
٤- الحجم الكلى للحمض المتفاعل مح الكربونات = ٢ x ح" = ... مل
٥- اذن عيارية الحمض ع" = ٢٥ x ٠,٠١ / ٢ح" = ... ع

♣ **ثانيا حساب محتوى الكربونات :**

١- حجم الحمض المستهلك مع بلانك ph th = ... مل
٢- ١/٢حجم الحمض المتفاعل مع كربونات العينة ح (قراءة السحاحة) = ... مل
٣- ح١ ١/٢حجم لحمض لمتفاعل مع لكربونات بعد طرح لبلانك = (٢) - (١) = ... مل
٤- لجملى حجم الحمض المتفاعل مع الكربونات ٢ح١ = ح١ x ٢ = ... مل
٥- نوع المستخلص ،هل : تشبع = % ام مائى بنسبة ١ : ٥ - ١ : ١٠ - ١ : ٢٠
٦- وزن مكافئ CO_3^{2-} = ١٢ + (٣x ١٦) = ٦٠/٢ = ٣٠
٧- وزن مكافئ Na_2CO_3 = (٢ x ٢٣) + ١٢ + (٣ x ١٦) = ١٠٦/٢ = ٥٣
٨- محتوى التربة من الكربونات معبرا عنه بالاتي :

* ملىمكافئ CO_3^{2-}/لتر = (٢ح١ x ع حمض) / حجم الماصة x ١٠٠٠ = ...

٢ح١ ... مكافئ ٣٠

الدرس العملى العشرون

تقدير انيونات البيكربونات الذائبة ،يدك أ٣⁻

Determination of Soluble Bicarbonate, S HCO_3^-

procedures : خطوات العمل

*على نفس محتويات دورق تقدير الكربونات اضف من القطارة ٣ نقط من دليل برتقالى الميثيل MO سوف تتلون محتويات الدورق بلون اصفر لوجود البكربونات المتحولة و الاصلية .
* سجل قراءة السحاحة المملوءة بالحمض مع تجنب وجود فقاعات بها .
* نقط من سحاحة الحمض نقطة نقطة مع الرج حتى يتحول اللون الاصفر الى بصلى او برتقالى محمر مع ثباته لمدة دقيقتين .
*سجل قراءة السحاحة و هو يعادل حجم الحمض المتفاعل مع البيكربونات المتحولة والاصلية .
* بنفس الطريقة السابقة سجل حجم الحمض المستهلك مع البلانك (بلانكMO وهو جميع الجواهر الكشافة عدا العينة) و اطرحه من ح تحصل على ح٢(حجم الحمض المتفاعل مع البيكربونات المتحولة عن الكربونات و الاصلية .
*احسب محتوى الكربونات معبرا عنه بطرق مختلفة كما هو موضح بالنتائج .

Results : النتائج

١- حجم الحمض المستهلك مع بلانك MO = ... مل
٢- حجم الحمض المتفاعل مع بيكربونات العينة ح (قراءة السحاحة) = ... مل
٣- ح٢ حجم الحمض المتفاعل مع البيكربونات بعد طرح البلانك = (٢) - (١) = ... مل
٤- ح حجم الحمض المتفاعل مع البيكربونات الاصلية = ح٢ - ح(١/٢ كربونات) = ...مل
٥- نوع المستخلص ،هل : تشبع = % ام مائى بنسبة ١ : ٥ - ١ : ١٠ - ١ : ٢٠
٦- وزن مكافئ HCO_3^- = ١ + ١٢ + (١٦ x٣) = ٦١
٧- وزن مكافئ $NaHCO_3$ = ٢٣ + ١ + ١٢ + (١٦ x ٣) = ٨٤
٨- القلوية الكلية total alkalinity = ح١ (حمض ١/٢ تفاعل الكربونات) + ح٢ = ... مل

٩- قلوية كلية ملىمكافئ CO_3^{2-}/لتر = (ح١+ح٢) x ع حمض / حجم الماصة x ١٠٠٠ = ...

١٠- محتوى التربة من البيكربونات معبرا عنه بالاتى :

* ملىمكافئ HCO_3^-/لتر = ح x ع حمض / حجم الماصة x ١٠٠٠ = ...

♣ اكمل الجدول التالى لمقارنة انواع تربة مختلفة عند مستويات مختلفة من الرطوبة :

Soil Type	Saturation		1 : 5		1 : 10		1 : 20	
	CO3–	HCO3-	CO3–	HCO3-	CO3–	HCO3-	CO3–	HCO3-
Clayey								
Silty								
Sandy								
Calcareous								
Saline								
Sodic								
Saline sodic								
Organic								

ملاحظات : Notes

* مجموع الانيونات بالمليمكافئ/لتر يعبر عن الاملاح الكلية الذائبة حيث بقسمته ÷ ١٠ فانه يعادل بالتقريب ال EC , dS/m .كما انه يعادل بالتقريب مجموع الكاتيونات بالمليمكافئ/لتر او بالمليمكافئ/١٠٠جم تربة ولايساوى المجموع بالضبط الا اذا تم حساب الكبريتات بالفرق.
* يتم تقدر البيكربونات على نفس محتويات دورق تقدير الكربونات و كذلك يمكن تقدير الكلوريد على نفس محتويات الدورق بشرط استخدام حمض كبرتيك و ليس ايدروكلوريك .
*عند ظهور لون احمر عند اضافة نقط من دليل الفينولفثالين ph th على عينة راشح مستخلص التربة او المياه فهذا يدل على وجود انيونات الكربونات وعدم الظهور يدل على عدم وجودها .
*في حالة عدم وجود بيكربونات اصلية فان ح١(حمض مستهلك مع ph th) =ح٢(مع MO) .
* في حالة وجود بيكربونات اصلية فان ح٢ > ح١ .
* القلوية الكلية = مجموع ح١ + ح٢ .
* فى حالة تسجيل قراءة السحاحة عند بداية التفاعل (سواء صفر او اى قيمة) فى وجود دليل Ph Th ثم تسجيل القراءة عند نقطة انتهاء التفاعل بظهور لون وردي خفيف او عديم يكون هذا ح١ اى حجم الحمض المتفاعل مع ١/٢ الكربونات ، فاذا تم اضافة دليل MO على نفس محتويات الدورق وظهور اللون الاصفر و تم الاستمرار في تنقيط الحمض من نفس السحاحة مباشرة دون تسجيل جديد لقراءة السحاحة فان قراءة السحاحة (اذا كانت بداية التجربة عند صفر السحاحة او يطرح قيمة البداية من الرقم المتحصل عليه) عند نقطة انتهاء التفاعل اى عند ظهور اللون البرتقالي المحمر او البصلى يعادل القلوية الكلية و لتقدير البكربونات المتحولة يطرح قيمة ٢ح١ (ضعف ح١) من هذة القراءة النهائية ، اما اذا تم تسجيل جديد لقراءة السحاحة عند بداية اضافة دليل MO (اللون الاصفر) و عند نهاية التفاعل (ظهور اللون البصلى) اى ح٢ (حجم الحمض المستهلك او الذى يعادل البيكربونات المتحولة عن الكربونات و الاصلية) فانه لتقدير البيكربونات الاصلية يطرح منه ١ ح١ .
* فى حالة مستخلص تشبع الاراضى التى تحتوى على كربونات صوديوم (الصودية) و خصوصا الطينية يكون من الصعب ترشيحها لتفرق الطين و بالتالي صعب الحصول على كمية كافية من الراشح لذلك يستخدم ١٠ مل من الراشح و يتم تخفيفها ب ٢٠ او ٣٠ مل ماء مقطر سبق غليه ثم يتم تقدير الكربونات و البيكربونات .
* في حالة الاراضى التى تحتوى علي كربونات صوديوم (الصودية) يستخدم حجم قليل من الراشح و ليكن ١٠ مل و يخفف ب ٣ امثاله بالماء ثم يتم تقدير الكربونات و البيكربونات و ذلك لتجنب وعدم تداخل لون الراشح فى التقدير و الذى ينتج من اذابة كربونات الصوديوم لمادة الارض العضوية (الدبال) .
* الاراضي العادية الغير صودية محتواها من الكربونات ضئيل جدا او معدوم نظر لتحولها الى بيكربونات لوجود CO_2 (حمض كربونيك) لذلك تجد صعوبة في ملاحظة تغيرلون دليل او يكون اللون بعد وضع الدليل وردى خفيف او عديم و ليس هذا راجع للتخفيف بالماء.
* يستخدم حجم كبير من راشح مستخلص التربة (٢٥-٥٠ مل) فى حالة الاراضى العادية الغير صودية لان محتواها من الكربونات و البيكربونات ضئيل جدا و ذلك حتى يمكن ملاحظة نقطة انتهاء التفاعل و بالتالى نتجنب الاخطاء .
* يمكن تقدير القلوية الكلية باضافة دليل MO فقط وهي =ح الحمض عند ظهور اللون البصلى .

تفسير اختبار التربة Soil Test Interpretation

* تختلف الانواع النباتية في تحملها للبيكربونات فهي تفرق حبيبات التربة و تقلل خصوبتها و لها تأثير سام حتى عند التركيزات المنخفضة (٠,٠٥-٠,١%) فالفول Bean و حشائش Dallis grass حساس جدا و البنجر Beets و حشائش Rhodes grass مقاوم نسبيا للبيكربونات .
* وجد ان البيكربونات تؤثر على ميتابوليزم و امتصاص العناصر الغذائية بواسطة النبات و يختلف هذا التأثير باختلاف الانواع النباتية فمثلا نباتات الفول في وجود انيون البكربونات تحتوى على Ca اقل و K اكثر مقارنة بالكنترول بينما فى حالة البنجر يحدث نقص في محتوى النبات من المغنسيوم و زيادة في الصوديوم و يعزى هذا لاختيارية الانواع النباتية الوراثية Inherent selectivity للتغذية المعدنية .
* قد يحدث اصفرار للنباتات لوجود البيكربونات bicarbonate induced chlorosis و غير معروف اسبابه بالتفصيل .
*عند $0.07\%HCO_3$-pH=8.7 يسوء نمو النبات و عند 9.5-0.1% تموت النباتات .

انيونات ذائبة : $Soluble\ HCO^-$

مسائل و اسئلة

Problems and Questions

More Think, Less Ink

السؤال الاول : اذكر مفهوم الاتى :-

- اذكر مفهوم total alkalinity
*

السؤال الثانى : ضع علامة √ او × داخل اقواس العبارات التالية مع تصحيح الخطأ :-

-(X) * تقدير الكربونات و البيكربونات يتم بالتنقيط بحمض معدنى (حمض ايدروكلوريك او كبريتيك) معلوم القوة لان هذا التفاعل يعتبر من تفاعلات الترسيب اى تفاعلات الحموضة و القلوية الــذى ينتهى بتكوين ملح و ماء H_2O و ثانى اكسيد الكربون CO_2 .

السؤال الثالث: ضع رقم الاجابة الاصح بين القوسين امام العبارات الاتية :-

-( )عند تقدير CO_3^{2-} و HCO_3^- كانت قراءة السحاحة ٤ فى البداية و عند نقطة انتهاء التفاعل فى حالة دليل ph th اصبحت ١٢وفى حالة دليل MO اصبحت ٣٠ لذن ح١ و ح٢ =....	
١) ١٨ - ٨	٢) ٢٠ - ١٠
٣) ٨ - ١٨	٤) ١٢ - ١٨
-( ) عند تقدير CO_3^{2-} و HCO_3^- كانت قراءة السحاحة ٤ فى البداية و عند نقطة انتهاء التفاعل فى حالة دليل ph th اصبحت ١٢وفى حالة دليل MO اصبحت ٣٠ لذن حمض القلوية الكلية =	
٥) ٣٠	٦) ٢٦
٧) ١٢	٨) ١٨

السؤال الرابع : ضع رقم الاجابة الصحيحة داخل اقواس العبارات التالية : -

١-( ) يتغير لون دليل ph th	١) ١٠ - ٨,٤
٢-( ) يتغير لون دليل MO	٢) اصفر - بصلى
٣-( ) يغير لون دليل ph th فى مدى pH	٣) احمر - عديم
٤-( ) يغير لون دليل MO فى مدى pH	٤) ٨,٤ - ٣,٨

السؤال الخامس : علل العبارات الاتية بكلمة او جملة قصيرة :-

- علل صغر محتوى الاراضى العادية الغير صودية من الكربونات الذائبة .
* الاراضى العادية الغير صودية محتواها من الكربونات ضئيل جدا او معدوم نظر لتحولهــا الــى بيكربونات لوجود CO_2 (حمض كربونيك) لذلك تجد صعوبة فى ملاحظة تغيرلون دليل او يكــون اللون بعد وضع الدليل وردى خفيف او عديم و ليس هذا راجع للتخفيف بالماء.

السؤال السادس : اكمل العبارات التالية :-

-* اذا وجد ان مجموع الكاتيونات بالمليمكافئ يتعدى مجمــوع انيونــات الكربونــات و البيكربونات و الكلوريد و الكبريتات بدرجة محسوسة فان هذا يــدل علــى وجــود انيــون .... و هنا لابد من تقديره و يلاحظ فى هذه الحالة ان مجموع الانيونات مضاف اليه .... يعادل مجموع الكاتيونات .

السؤال السابع : اذكر الفكرة الاساسية باختصار فيما لا يزيد عن ٥ اسطر للاتى :-

- اذكر فكرة تقدير انيونات الكربونات و البكربونات الذائبة .

السؤال الثامن : اذكر فقط :-
* اذكر العمليات المسئولة عن تغير محتوى المستخلص المائى للتربة من الايونات مع زيادة محتوى الرطوبة .
*

السؤال التاسع : كيف تتصرف فى الحالات الاتية :-
- كيف تتصرف عند تقدير الكربونات و البكربونات الذائبة لتربة تحتوى علــى كربونــات صوديوم و بها مادة عضوية .
*

السؤال العاشر : على ما يدل :-
-على ما يدل تلون محتويات دورق تقدير الكربونات باللون الاحمر عند اضافة نقط دليل ph th.
*

السؤال الحادى عشر : ماذا تلاحظ :-
- ماذا تلاحظ على محتويات دورق تقدير الكربونات لارض عادية عند اضافة دليل ph th.
*

السؤال الثانى عشر : اذكر الفرق (قارن) بين الاتى :-
- قارن بين معادلات تفاعل كل من حمض H_2SO_4 و حمض HCl مع الكربونات الذائبة .
*- حالة حمض H_2SO_4 :

*- حالة حمض HCl :

السؤال الثالث عشر : ما هو (هى) :-
- ما هى ظروف تقدير انيون السليكات .
*

السؤال الرابع عشر : كيف تفسر الاتى :-
- ما هو تفسيرك لقيم الكربونات و البكربونات الذائبة .
*

السؤال الخامس عشر : احسب الاتى :-
- باستخدام ٢٥ مل مستخلص ١ : ٥ استهلك ٥ مل حمض H_2SO_4 ٠,٠١ ع فى حالة دليل ph th و ١٢ مل في حالة دليل MO احسب الاتى :

أ) القلوية الكلية ب ملىمكافئ/لتر
ب) محتوى الكربونات ملىمكافئ CO_3^{2-}/١٠٠ جم تربة .
ج) محتوى البيكربونات ملىمكافئ HCO_3^-/١٠٠ جم تربة .
د) % لكربونات الصوديوم بالتربة .

الحل

الدرس العملي الحادى و العشرون

تقدير انيونات الكلوريد الذائبة ،كل⁻

Determination of Soluble Chlorides , S Cl^-

Introduction : مقدمة

* يوجد تأثيران عند زيادة محتوى انيون الكلوريد او اى ايون بالتربة الاول اسموزى osmotic effect يعوق امتصاص النبات للماء و العناصر الغذائية و الثاني نوعى specific effect و الذي يتمثل في تأثير السمية toxicity effect حيث تؤدى الى نقص نمو ومحصول النباتات واحتراقها و التي تظهر واضحة في بعض انواع اشجار الفاكهة.
* تسمى الاراضى الملحية طبقا الى Cl % كما يلى :
أ) اقل من 10 % Cl اراضى ملحية كبريتية sulphate solonchak .
ب) 10 - 25 % Cl اراضى ملحية كلوريدية – كبريتية chloride-sulphate solonchak.
ج) اكبر من 40 % Cl اراضى ملحية كلوريدية chloride solonchak
* اغلب مشاكل سمية الايونات تعزى الى زيادة امتصاص النبات للصوديوم و الكلوريد و البورون حيث تتراكم بالاوراق و تؤدى الى ظهور اعراض احتراق الاوراق و تبدأ من حوافها خصوصا الاوراق المسنة و مع الوقت تصل الى منتصف الورقة .
* املاح الكلوريدات كلها سامة مثل NaC; - $MgCl_2$ – $CaCl_2$ و تعزى سمية هذه الاملاح الي انيون الكلوريد و هى اكثر ضررا من باقى الاملاح .
*يتم تقدير الكلوريد بالتفاعل مع نترات الفضة و هو من تفاعلات الترسيب حيث يترسب في صورةAgCl.
*الدليل المستخدم هو كرومات البوتاسيوم الذى يلون المحلول بلون اصفر حيث يتفاعل انيون الكرومات مع الفضة مكونا راسب احمر من كرومات الفضة و لذى يتكون بعد انتهاء انيونات الكلوريد و تكوين راسب كلوريد الفضة الابيض لان حاصل اذابة كلوريد الفضة اكبر من حاصل اذابة كرومات الفضة و لهذا نقطة انتهاء التفاعل هي اول نقطة تعطي راسب احمر من كرومات الفضة و مع الراسب الابيض يكون نقطة انتهاء التفاعل راسب جلدى اى ان الدليل يتحول من محلول لونه اصفر الي راسب لونه جلدى.
* فيما يلى توضيح لمعادلات التفاعل :

$$Ag^+ + Cl^- \longrightarrow AgCl \downarrow \text{(راسب ابيض)}$$

$$2Ag^+ + CrO_4^{2-} \longrightarrow Ag_2CrO_4 \downarrow \text{(راسب احمر)}$$

* نظرا لتفاعل الكربونات التى بالمستخلص مع الفضة و تكوين راسب من كربونات الفضة مما يزيد من استهلاك نترات الفضة فلابد من التخلص من الكربونات اى تكسيرها باضافة حامض يعادل القلوية الكلية بشرط ان يكون الحامض كبرتيك و ليس ايدروكلوريك لتجنب تفاعل انيون كلوريد الحامض مع الفضة ايضا مكونا راسب كلوريد فضة اضافى مما يزيد من استهلاك نترات الفضة مرة اخرى . و لذلك يقترح البعض ان يتم تقدير الكلوريد على نفس محتويات دورق تقدير الكربونات و البيكربونات بعد الوصول للون البصلى بعد اضافة دليل MO بشرط استخدام حمض كبرتيك فى تقدير الكربونات و البيكربونات للسبب المذكور سابقا

References : المراجع

♣ ابراهيم محمد حبيب (١٩٩٣)

Chapman and Pratt (1961) - United States Salinity Laboratory Staff. "Richard. ; Editor" (1969) - Page (1965) Dewis and Freitas (1970) - Hesse (1971) .

* مواقع الانترنت الاتية :

- http://classes.uleth.ca/200103/chem24102/?C=D;O=A
*http://weather.nmsu.edu/teaching_Material/soil252/introduction.htm
*http://soilhysics.nmsu.edu/sp/classes/s252l/lab_manual/title_page.htm
- http://www.ussl.ars.usda.gov/hb60/offset/hb60toc.pdf
- http://www.colostate.edu/Depts/SoilCrop/Analyserv.html
http://www.icarda.cgiar.org/Publications/Lab_Manual/cover.htm

الفكرة الاساسية : principle

* تتلخص الفكرة الاساسية في تقدير انيونات الكلوريد فى تنقيط العينة بمحلول معلوم القوة من نترات الفضة بعد وضع ٣ نقط من دليل كرومات البوتاسيوم الذي يلون المحلول عند بداية التفاعل باللون اصفر حيث يتكون راسب ابيض من كلوريد الفضة مع التنقيط ثم يبدأ تفاعل انيون الكرومات بالدليل مع الفضة التى تعطى راسب احمر من كرومات الفضة و ذلك بعد انتهاء تفاعل انيونات الكلوريد (و ذلك لان حاصل اذابة راسب كلوريد الفضة اكبر من حاصل اذابة كرومات الفضة) حيث يتلون راسب كلوريد الفضة الأبيض باللون الجلدى و لذلك اول نقطة من نترات الفضة تعطى راسب ذو لون جلدى هى نقطة انتهاء التفاعل و يسجل عندها حجم نترات الفضة المستهلك و بطرح الحجم المستهلك مع البلانك نحصل على حجم (ح) نترات الفضة المتفاعل مع انيونات الكلوريد بالعينة و الذى يستخدم فى الحسابات .

*

الجواهر الكشافة : Reagents

* **محلول نترات فضة $AgNO_3$ ٠,٠١** ع (تقريبى) : يحضر باذابة ١,٧ جم نترات فضة فى لتر ماء مقطر و يحفظ فى زجاجة داكنة (بنية) .

* **محلول كلوريد صوديوم NaCl قياسى** (٠,٠١ ع) : يحضر باذابة ٠,٥٨٤٥ جم من ملح كلوريد الصوديوم النقى (NaCl = 35.457 + 22.991 = 58.448/100 = 05845 g/L) بعد تجفيفه على ١٠٥ ٥م فى دورق معيارى سعة لتر متبعا طريق الاذابة و النقل الكمى المستخدمة فى تحضير القرسنات .

* **حمض كبريتيك H_2SO_4 ٠,٠١** ع (تقريبى) : يحضر باذابة ٠,٣ مل من الحمض المركز فى لتر ماء مقطر .

* **محلول كرومات بوتاسيوم (دليل)** : يحضر باذابة ٥ جم كرومات بوتاسيوم فى حوالى ٥٠ مل ماء مقطر و لاحتمال وجود انيونات كلوريد بها يتم التنقيط بمحلول نترات الفضة المجهز سابقا حتى اول نقطة تعطى راسب احمر ثابت ثم يرشح و يؤخذ الراشح ويكمل الحجم الى ١٠٠مل بالماء المقطر فى زجاجة عليها علامة لهذا الحجم .

*

التجهيزات : equipments

* ميزان حساس – فرن تجفيف – دورق معيارى سعة لتر – كاس سعة ١٠٠ مل – قمع زجاجى + حامل – سحاحة لحمض الكبرتيك + حامل – سحاحة لنترات الفضة + حامل – دورق مخروطى سعة ٢٥٠ مل – ماصة ٢٥ مل – زجاجات حفظ محاليل .

*

خطوات العمل : procedures

♣ **اولا- تقدير عيارية نترات الفضة :**

*ضع ٢٥ مل من محلول كلوريد الصوديوم القياسي(٠,٠١ ع) في دورق مخروطي سعة ٢٥٠ مل.
* ضع ٣ نقط من دليل كرومات البوتاسيوم تلاحظ تلون المحلول بالدورق باللون الاصفر .
* من سحاحة نترات الفضة يتم التنقيط مع الرج الشديد حتى اول نقطة تعطى راسب جلدى .
* سجل حجم نترات الفضة المستهلكة مع كلوريد الصوديوم القياسى ح١ .
* بنفس الطريقة السابقة سجل ح٢ حجم نترات الفضة المستهلك مع البلانك (٢٥ مل ماء مقطر + ٣ نقط دليل كرومات البوتاسيوم) .
*احسب (ح) حجم نترات الفضة المتفاعلة مع محلول كلوريد الصوديوم القياسى و ذلك بطرح ح٢ من ح١ .
* احسب عيارية $AgNO_3$ من العلاقة التالية : ح x ع $AgNO_3$= ح" x ع" NaCl

♣ **ثانيا- تقدير انيونات الكلوريد الذائبة فى العينة :**

* ضع ٢٥ مل من راشح مستخلص العينة في دورق مخروطى سعة ٢٥٠ مل.
* ضع ٣ نقط من دليل كرومات البوتاسيوم تلاحظ تلون المحلول بالدورق باللون الاصفر .
* من سحاحة نترات الفضة يتم التنقيط مع الرج الشديد حتى اول نقطة تعطى راسب جلدى .
* سجل حجم نترات الفضة المستهلكة مع محلول اعينة ح١ .
* بنفس الطريقة السابقة سجل ح٢ حجم نترات الفضة المستهلك مع البلانك (٢٥ مل ماء مقطر + ٣ نقط دليل كرومات البوتاسيوم) دون استخدام حمض كبرتيك .
*احسب (ح) حجم نترات الفضة المتفاعلة مع محلول العينةو ذلك بطرح ح٢ من ح١ .

* احسب محتوى الكلوريد كما هو موضح فى النتائج .
* يكرر السابق مع انواع تربة مختلفة .
* يمكن تقدير الكلوريد على نفس محتويات دورق تقدير الكربونات و البيكربونات و ذلك بعد اضافة دليل MO و أنتهاء التفاعل اى بعد الوصول الى اللون البصلى بشرط استخدام حمض كبرتيك و ليس ايدروكلوريك .
*

النتائج : Results

♣ **اولاً- حساب عيارية نترات الفضة :**

١- حجم NaCl القياسى ح" = ٢٥ مل
٢- عيارية NaCl ع" = ٠,٠١ ع
٣- حجم نترات الفضة $AgNO_3$ المستهلك مع العينة ح١ = ... مل
٤- حجم نترات الفضة $AgNO_3$ المستهلك مع البلانك ح٢ = ... مل
٥- حجم نترات الفضة $AgNO_3$ المتفاعل مع العينة ح = ح١ - ح٢ = ... مل
٦- اذن عيارية نترات الفضة $AgNO_3$ ع = ٢٥ x ٠,٠١ / ح = ... ع

♣ **ثانياً- حساب ايونات الكلوريد الذائبة فى العينة :**

١- حجم نترات الفضة المستهلك مع العينة ح١ = ... مل
٢- حجم نترات الفضة المستهلك مع البلانك ح٢ = ... مل
٣-حجم نترات الفضة المتفاعل مع العينة بعد طرح البلانك ح١-ح٢ = (١) - (٢) = ... مل
٤- عيارية نترات الفضة = ... ع
٥- نوع المستخلص ،هل : تشبع = % رطوبة ام مائى بنسبة ١ : ٥ - ١ : ١٠ - ١ : ٢٠
٦- وزن مكافئ Cl^- = 35.457 ≈ 35.5
٧- وزن مكافئ NaCl = 22.991 + 35.457 = 58.448 ≈ 58.5
٨- محتوى التربة من الكلوريد معبرا عنه بالاتى :

* مليمكافئ Cl^-/لتر = (ح x ع نترات فضة / حجم الماصة) x ١٠٠٠ = ...

♣ اكمل الجدول التالى لمقارنة انواع تربة مختلفة عند مستويات مختلفة من الرطوبة :

Soil type	Saturation	1 : 5	1 : 10	1 : 20
Clayey				
Silty				
Sandy				
Calcareous				
Saline				
Sodic				
Saline sodic				
Organic				

ملاحظات : Notes

* لابد من لتخلص من القلوية الكلية (الكربونات والبيكربونات حتى نتجنب تكوين كربونات فضة مما يزيد من استهلاك نترات الفضة) عند تقدير انيونات الكلوريد بالترسيب بنترات الفضة و يتم هذا باضافة حمض يعادل حجم الحمض المستهلك مع القلوية الكلية .

* الحمض المضاف عند تقدير الكلوريد بنترات الفضة و الذى يعادل القلوية الكلية يجب ان يكون حمض H_2SO_4 و ليس HCl و ذلك لتجنب تفاعل انيونات Cl حمض HCl مع نترات الفضة مما يرفع من قيم استهلاك نترات الفضة عن الواقع .

* يمكن تقدير انيونات الكلوريد على نفس محتويات دورق تقدير الكربونات و البيكربونات بشرط استخدام حمض H_2SO_4 و ليس HCl فى تقدير الكربونات و البيكربونات و ذلك لتجنب تفاعل انيونات Cl حمض HCl مع نترات الفضة مما يرفع من قيم استهلاك نترات الفضة عن الواقع .

* وجد Abd-Elnaby (1987) علاقة الانحدار التالية بالاراضى المصرية المتأثرة بالاملاح :

ص = - ٠,٨٣٤ + ٠,٩٨٤٥ س

حيث : ص = انيون Cl بالمليمكافئ/١٠٠جم تربة الذائب فى مستخلص ١ : ٥

س = انيون Cl بالمليمكافئ/١٠٠جم تربة الذائب فى مستخلص التشبع .

* يلاحظ انه اذا كان تركيز الكلوريد صغير سوف يكون حجم الراسب الناتج بعد التنقيط بنترات الفضة قليل و من الصعب تحديد نقطة انتهاء التفاعل (الراسب الجلدى) و لهذا يؤخذ حجم كبير من مستخلص العينة ويركز بالتبخير فى نفس دورق التقدير (حتى يقل حجم العينة).

* فى حالة العينات ذات المحتوى العالى من انيونات الكلوريد مثل مستخلصات الاراضى الملحية يكون حجم الراسب الناتج من التنقيط بنترات الفضة عند نقطة انتهاء التفاعل غزير و يصعب تحديد نقطة انتهاء التفاعل، لذلك يجب تخفيف العينة باخذ ٥ مل او اقل من العينة المركزة فى دورق معيارى سعة ٥٠ او ١٠٠ مل و يراعى هذا التخفيف فى الحسابات بالضرب x مقلوب التخفيف ، اويستخدم فى التقدير حجم عينة اقل مثل ماصة ٥ او ١٠ مل بدلا من ٢٥ او يستخدم نترات فضة اكثر تركيزا.

* يجب عمل تجربة بلانك blank فى جميع تجارب المعايرة و هى عبارة عن دورق يحتوى على جميع الجواهر الكشافة عدا العينة و يعاير بالمادة القياسية مثل العينة حيث تطرح القيمة المتحصل عليها من قيمة العينة .

* طريقة تقدير الكلوريد المذكورة يطلق عليها طريقة مور و هى تصلح للمحاليل المتعادلة و المائلة للقلوية و لهذا تحتاج لضبط pH الوسط و لكن نظرا لان مستخلصات الاراضى المصرية تميل الى القلوية فلا داعى لضبط ال pH .

* يجب الرج الشديد اثناء التنقيط بنترات الفضة وذلك لتحرير ايونات Cl المدمصة بالراسب .

تفسير اختبار التربة Soil Test Interpretation

* زيادة تركيز انيونات الكلوريد بمحلول التربة يعنى زيادة ملوحة التربة و لهذا ينتج عنها تأثير اسموزى يقلل من امتصاص النبات للماء و تأثير نوعى specific effect يظهر فى صورة سمية toxic effect حيث يقل نمو النباتات و حدوث احتراق خصوصا فى بعض اشجار الفاكهة .

* قد يكون مصدر ملوحة التربة انيونات الكلوريد خصوصا فى صورة كلوريد صوديوم و يؤكد هذا عندما يصل محتوى التربة من انيونات الكلوريد و الصوديوم الى اكبر من ٤٠ مليمكافئ/لتر (اكبر من ٤ ديسيمنز/م) ويكون هذا اكبر من الايونات الاخرى او تصل % لملح كلوريد الصوديوم الى اكبر ٠,٢ % مقارنة بالاملاح الاخرى هنا تبدأ ظهور مشاكل الملوحة على النبات و على العمليات المختلفة بالتربة حيث تقل عملية التأزت بالتربة و بزيادة الملوحة يحدث تثبيط لعملية التأزت و حدوث immobilization لبعض النيتروجين و لكن مشاكل سمية الكلوريد تظهر عند اقل من ذلك .

* كما ذكر من قبل علاج الملوحة الصرف الجيد (تطهير المصارف – انشاء مصارف) و الغسيل بماء صالحة .

* تظهر سمية انيون الكلوريد على المحاصيل الحساسة مثل معظم اشجار الفاكهة عندما يصل تركيزه فى مستخلص التشبع الى ١٠ مك/لتر او عندما تحتوى الاوراق على ٠,٣ – ٠,٥ % Cl .

* تتأثر النباتات عندما يكون محتوى التربة من Cl ٠,١ % و لا تنمو بدرجة عادية .

مسائل و اسئلة
Problems and questions
{More Think , Less Ink}

السؤال الاول : اذكر مفهوم الاتى :-

- chloride solonchak - chloride-sulphate solonchak - sulphate solonchak

*

السؤال الثانى : ضع علامة √ او × داخل اقواس العبارات التالية مع تصحيح الخطأ :-

-( ) اغلب مشاكل سمية الايونات تعزى الى زيادة امتصاص النبات للكالسيوم + المغنسيوم و الكلوريد و البورون حيث تتراكم بالاوراق و تؤدى الى ظهور اعراض احتراق الاوراق و تبدأ من حوافها خصوصا الاوراق المسنة و مع الوقت تصل الى منتصف الورقة .

-( )املاح الكلوريدات كلها سامة مثل NaC; - $MgCl_2$ – $CaCl_2$ و تعزى سمية هذه الاملاح الى انيون الكلوريد و هى اكثر ضررا من باقى الاملاح .

السؤال الثالث: ضع رقم الاجابة الاصح بين القوسين امام العبارات الاتية :-

-( ) استهلك ٢٠ مل NaCl 0.01 N مع ٢٥ مل AgNO3 : اذن عيارية .... تكون	
١) $AgNO_3 = 8 \times 10^{-4}$	٢) $NaCl = 8 \times 10^{-4}$
٣) $AgNO_3 = 8 \times 10^{-3}$	٤) $NaCl = 8 \times 10^{-3}$
-( ) استهلك ٢٠ مل $AgNO_3$ 0.01 N مع ٢٥ مل مستخلص ١: ٥ تم تركيزه بالـــدورق المخروطى الى النصف ، اذن محتوى التربة من انيون -Cl فى صورة % تكون	
٥) ٠,١٣	٦) ٠,١٤
٧) ٠,٢٤	٨) ٠,٠٤

السؤال الرابع : ضع رقم الاجابة الصحيحة داخل اقواس العبارات التالية : -

١-( ) يتفاعل انيون الكلوريد مع $AgNO_3$	١) و تعطى راسب
٢-( ) يتفاعل انيون الكرومات مع $AgNO_3$	٢) و يعطى راسب جلدى
٣-( ) يتفاعل Cl مع $AgNO_3$ فى وجود CrO_4	٣) و يعطى راسب احمر طوبى
٤-( ) تتفاعل الكربونات مع $AgNO_3$	٤) و يعطى راسب ابيض

السؤال الخامس : علل العبارات الاتية بكلمة او جملة قصيرة :-

- تفاعل نترات الفضة مع دليل كرومات البوتاسيوم بعد انتهاء انيونات الكلوريد .

*

- الحمض المضاف عند تقدير الكلوريد بنترات الفضة و الذى يعادل القلوية الكلية يجب ان يكون حمض H_2SO_4 و ليس HCl .

*

- يجب الرج الشديد اثناء التنقيط بنترات الفضة .

السؤال السادس : اكمل العبارات التالية :-

- * يوجد تأثيران عند زيادة محتوى انيون الكلوريد او اى ايون بالتربة الاول .... و هو يعوق امتصاص النبات لل .... و .... الغذائية و الثانى................ و الذى يتمثل فى تأثير .... حيث تؤدى الى نقص نمو ومحصول النباتات واحتراقها و التى تظهر واضحة فى بعض انواع اشجار الفاكهة.

السؤال السابع : اذكر الفكرة الاساسية باختصار فيما لا يزيد عن ٥ اسطر للاتى :-

- اذكر فكرة تقدير الكلوريد بنترات الفضة فى وجود دليل كرومات البوتاسيوم .

*

السؤال الثامن : اذكر فقط :-

- اذكر شرط تقدير الكلوريد على نفس محتويات دورق تقدير الكربونات و البيكربونات .

*

السؤال التاسع : كيف تتصرف فى الحالات الاتية :-

- كيف تتصرف فى الكربونات و البيكربونات عند تقدير الكلوريد بنترات الفضة .

*

السؤال العاشر : على ما يدل :-

- على ما يدل صعوبة تحديد نقطة انتهاء التفاعل مع حجم راسب صغير عند تقدير الكلوريد .

*

السؤال الحادى عشر : ماذا تلاحظ :-

- ماذا تلاحظ فى حالة العينات ذات المحتوى العالى من انيونات الكلوريد مثل مستخلصات الاراضى الملحية .

*

السؤال الثانى عشر : اذكر الفرق (قارن) بين الاتى :-

- اذكر الفرق بين العينة و البلانك عند تقدير الكلوريد .

*

السؤال الثالث عشر : ما هو (هى) :-

- ما هى معلوماتك عن طريقة مور .

*

السؤال الرابع عشر : كيف تفسر الاتى :-

- كيف تفسر نتائج تقدير الكلوريد .

*

السؤال الخامس عشر : احسب الاتى :-

- لتقدير الكلوريد استخدم ٢٥ مل من مستخلص مخفف ٥/٥٠ مل من مستخلص تشبع ٨٠ % و كان حجم نترات الفضة (٠,٠١ ع) المستهلك مع العينة ٢١,٧ مل و مع البلانك ١,٧ مل احسب ثم فسر القيم :

أ)* ملىمكافئ Cl^-/لتر ب) جرام NaCl/١٠٠جم تربة (%) حالة مستخلص التشبع .

الحل

الدرس العملى الثانى و العشرون

تقدير انيونات الكبريتات الذائبة ،كب ا؛--

Determination of Soluble Sulphates , S $SO_4^{=}$

General Introduction : مقدمة عامة

* كبريتات المغنسيوم سامة اما كبريتات الصوديوم فهى اقل سمية مرتين او ثلاثة و كبريتات البوتاسيوم اقل سمية من كبريتات الصوديوم . كبريتات الكالسيوم غير سامة (ضارة) بدليل نمو النباتات فى الاراضى الجبسية .

* تقدر الكبريتات بطرق مختلفة مثل :

– طريقة الفرسنات(المعايرة الخلفية) بالترسيب بكلوريد الباريوم فى صورة كبريتات باريوم و حساب الباريوم المتفاعل مع الكبريتات بالفرق بين الباريوم المضاف و المتبقى(الزيادة) بالمعايرة بالفرسنات .

– الطريقة الوزنية و ذلك بترسيب الكبريتات بالباريوم على صورة كبريتات باريوم و الترشيح و غسيل الراسب و حرقه ووزنه وحساب الكبريتات

– الطريقة الوزنية و ذلك بترسيب الكبريتات بالباريوم على صورة كبريتات باريوم و الترشيح و غسيل الراسب و تجفيفه دون حرقه ووزنه وحساب الكبريتات .

– طريقة التوصيل الكهربى EC و ذلك بترسيب الكبريتات بالكالسيوم (كلوريد كالسيوم) على صورة كبريتات كالسيوم و الترشيح و غسيل الراسب ثم اذابته فى ماء و قياس توصيله الكهربى و ايجاد تركيزه المقابل على المنحنى القياسى لكبريتات الكالسيوم (علاقة بين تركيزات معلومة من كبريتات الكالسيوم بالملىمكافئ/لتر على المحور الافقى و قراءات التوصيل الكهربى – مع الوضع فى الاعتبار معامل تصحيح الحرارة – على المحور الرأسى) وحساب الكبريتات .

– الطريقة اللونية colorimetric و فيها يتم استخدام كرومات باريوم بدلا من كلوريد الباريوم حيث تترسب الكبريتات على صورة كبريتات باريوم و تتحرر انيونات الكرومات ذات اللون الاصفر بكمية مكافئة لانيون الكبريتات حيث يقاس شدة هذا اللون على جهاز الاسبكتروفوتوميتر spectophotometer و يتم ايجاد التركيز المقابل على المنحنى القياسى لانيون الكبريتات (علاقة بين تركيزات معلومة من كبريتات الصوديوم بالملىمكافئ/لتر مع اضافة كرومات باريوم على المحور الافقى و قراءات شدة لون انيون الكرومات الاصفر الذى يكافئ انيون الكبريتات على المحور الرأسى) وحساب الكبريتات .

* يتفاعل الباريوم مع القلوية الكلية (كربونات و بيكربونات) مكونا كربونات باريوم كذلك مع انيونات الفوسفات و الايدروكسيل مما يزيد من استهلاك الباريوم Barium , Ba و اعطاء قيم للكبريتات اكبر من الواقع و لذلك لابد من التخلص من القلوية الكلية (تكسير الكربونات و البيكربونات) باضافة حمض يعادل المستهلك فى طريقة تقدير الكربونات و البيكربونات او يضاف للمحلول ٢ نقطة من دليل MO و التنقيط بالحمض حتى يتحول اللون الاصفر الى البصلى مع اضافة حمض زيادة لتجنب باقى الانيونات التى تكون املاح باريوم غير ذائبة (راسب) مثل الايدروكسيل و الفوسفات على شرط ان يكون الحمض المستخدم ايدروكلوريك HCl و ليس حمض كبرتيك H_2SO_4 و ذلك لتجنب تفاعل انيون كبريتات الحمض مع الباريوم Ba مما يرفع قيم النتائج عن الواقع .

* تفاعل انيون الكبريتات و يشابه اى انيون اخر (مثل : كربونات و فوسفات و الايدروكسيل) مع الباريوم و ترسيبه فى صورة كبريتات باريوم توضحه المعادلة التالية :

$$SO_4^{2-} + BaCl_2 \longrightarrow BaSO4 \downarrow + 2\,Cl^-$$

* تفاعل انيون الكبريتات مع الكالسيوم و ترسيه فى صورة كبريتات كالسيوم توضحه المعادلة التالية :

$$SO_4^{2-} + CaCl_2 \longrightarrow CaSO4 \downarrow + 2\,Cl^-$$

References : المراجع

♣ ابراهيم محمد حبيب (١٩٩٣) .

Chapman and Pratt (1961) - Jackson (1967) - United States Salinity Laboratory Staff . "Richard. ; Editor" (1969) - Page (1965) Dewis and Freitas (1970) - Hesse (1971) .

* **مواقع الانترنت الاتية :**

- **http://www.reallabware.com/index.html**
- **http://www.back-to-basics.net/efu/efu.html**
- **http://www.ced.gov.hk/eng/downloading/standards/eg3/eg3_f.htm**
- **http://classes.uleth.ca/200103/chem24102/?C=D;O=A**

***http://weather.nmsu.edu/teaching_Material/soil252/introduction.htm**

***http://soilphysics.nmsu.edu/sp/classes/s252l/lab_manual/title_page.htm**

- **http://www.ussl.ars.usda.gov/hb60/offset/hb60toc.pdf**
- **http://www.colostate.edu/Depts/SoilCrop/Analyserv.html**
- **http://www.icarda.cgiar.org/Publications/Lab_Manual/cover.htm**
- **www.icp-forests.org/pdf/manual3a(2003).pdf**
- **http://www.icp-forests.org/pdf/manual3a(2003).pdf**
- **http://www.icp-forests.org/pdf/manual5.pdf**

principle : الفكرة الاساسية

* فكرة تقدير الكبريتات بالفرسنات هى اضافة كمية معلومة من الباريوم (و التى تقدر بالفرسنات) الى العينة بحيث تكفى لترسيب الكبريتات على صورة كبريتات باريوم و يتبقى باريوم زيادة (يقدر بالمعايرة بالفرسنات) و بطرح الفرسنات المتفاعل مع الباريوم الزيادة (المتبقى) من الفرسنات المتفاعل مع الباريوم المضاف (الكلى) نحصل على الفرسنات المتفاعل مع الباريوم الذى رسب الكبريتات فى صورة كبريتات باريوم مع ملاحظة أنه يجب طرح قيمة الفرسنات المتفاعل مع ايونات Ca + Mg الموجودة بالمحلول والتى تداخلت مع فرسنات الباريوم الزيادة ، لهذا حجم الفرسنات المستهلك عند تقدير Ca + Mg يضاف الى حجم الفرسنات الباريوم المضاف (الكلى) و بهذا يمكن حساب الكبريتات و يطلق على هذه الطريقة المعايرة الخلفية back titration . و يستخدم دليل الايروكروم بلاك ت EBT الذى يتغير لونه من النبيتى الى الازرق الواضح عند التنقيط بالفرسنات . و لتجنب استهلاك باريوم أكثر من الواقع و الحصول على نتائج خاطئة لوجود الكربونات التى تتفاعل مع الباريوم و تكون كربونات باريوم فيجب اضافة حمض HCl و ليس H_2SO_4 بما يعادل القلوية الكلية و ذلك لتكسير الكربونات .

Reagents : الجواهر الكشافة

*هى نفس الجواهر الكشافة المستخدمة فى تقدير الكالسيوم + المغنسيوم والكربونات و البيكربونات .

* ماء مقطر و يفضل ماء خالى من الايونات DI water لتجنب وجود اى مصدر للكاتيونات الثنائية .

* **محلول فرسنات حوالى 0.01 N** purified dihydrate $Na_2H_2Y \cdot 2H_2O$ (F.Wt. 372.24) Disodium Dihydrogen Ethylenediaminetetraacetate : يلاحظ ان الوزن الجزيئى للصيغ البنائية المتأدرته ذات ٢ جزئ ماء F.Wt. 372.24 و الوزن الجزيئى للصيغة البنائية الغير متأدرته 336.21 (تحدد عياريته بمحلول كلوريد كالسيوم قياسى) . جفف ملح EDTA الثنائى الصوديوم فى الفرن على درجة ٨٠ ٥م لمدة ساعة ثم برد فى مجفف ثم زن ١,٨٥جم فى حالة الفرسنات المتأدرته و ١,٦٨ جم فى حالة الغير متأدرت و ضعها فى كأس سعة ١٠٠ مل و ضع عليها حوالى ٥٠ مل ماء مع التقليب بساق زجاجية للاذابة ثم انقل الجزء الذائب عن طريق قمع الى دورق معيارى سعة لتر . كرر هذا حتى تمام الذوبان ثم اذب ٠,٠٥ جم كلوريد مغنسيوم بنفس الكأس و انقلها الى محتويات الدورق المعيارى ثم اغسل الكأس بكمية من الماء و انقله ايضا الى الدورق المعيارى ثم اغسل القمع

ايضا بالماء على ان تكون ساقه داخل فوهة الدورق المعيارى حتى يصل ناتج الغسيل الى باقى محتويات الدورق المعيارى . يتم كل هذا مع تجنب ان يتعدى المحلول علامة الدورق المعيارى . بعد ذلك اكمل الدورق المعيارى للعلامة ثم رج جيدا . اذا كان ملح الفرسنات لاصوديومي (ايدروجيني) يحول الى صوديومى باذابته فى محلول NaOH 0.01 N و بديلا عن ذلك ينقل معلق او ذائب الفرسنات الى الدورق المعيارى بالطريقة السابقة ثم يضاف ٠,٤ جم صودا كاوية الى محتويات الدورق المعيارى مع الرج الجيد و تكملة باقى خطوات التجهيز .

* **محلول قياسى كلوريد كالسيوم 0.01 N** : Calcium Chloride Standard solution يذاب ٠,٥جم كربونات كالسيوم نقية $CaCO_3$ جافة ٨٠ ٥م فى ١٠ مل حمض HCl مخفف حجما بنسبة ١ حمض : ٣ ماء و ينقل الى دورق معيارى سعة لتر بنفس طريقة تجهيز الفرسنات .

* **دليل الايرو كروم بلاك ت** Eriochrom Black T, (EBT) : يحضر باذابة ٤,٥ جم هيدروكسيل امين هيدروكلوريد $NH_2OH.HCl$ فى ١٠٠ مل كحول ايثايل ٩٥ % ثم اضف اليه ٠,٥ جم دليل EBT مع الرج الجيد لاذابته .

* **محلول منظم buffer solution** : يحضر باذابة ٦٧,٥ جم كلوريد امونيوم Ammonium chloride solid فى ٥٧٠ مل محلول امونيا مركزة Concentrated ammonium hydroxide مع الرج و يكمل الحجم الى لتر بالماء المقطر ثم الرج الجيد.

* **حمض HCl 0.01 N تقريبى** : يحضر باذابة ٠,٨ مل حمض مركز فى لتر ماء مقطر و يضبط باستخدام محلول قياسي من كربونات الصوديوم Na_2CO_3 0.01 N .

* دليل برتقالى الميثيل (الميثيل اورانج) methyle orange : يحضر باذابة ٠,١ جم فى لتر ماء مقطر .

* محلول كلوريد الباريوم $BaCl_2$ 0.02 N (تقريبى) : يحضر باذابة ٢,٤ جم من الملح فى لتر ماء مقطر .

التجهيزات : equipments

* ميزان حساس – فرن تجفيف – مجفف – دوارق معيارية سعة١٠٠٠ و ١٠٠ مل 100 and 1000-mL volumetric flask – مخابير مدرجة سعة ١٠٠٠ و ١٠٠ مل 100 and1000-mL graduated cylinder - اقماع + حامل – كؤوس باحجام مختلفة – ساق زجاجية – زجاجات معلمة بالبيانات لحفظ العينات Labeled bottle – قطارة Eye Dropper – ماصة ١٠ مل – جفن صينى او دوارق مخروطى conical flasks سعة ١٠٠ مل او ٢٥٠ مل – سحاحة + حامل - مسخن كهربى او حمام رملى .

خطوات العمل : procedures

* يجهز مستخلص تشبع و المستخلصات المائية الاخرى بالطرق السابق ذكرها .
* يتم ملء سحاحة بالفرسنات و اخرى بالمحلول المنظم و قطارة بدليل EBT .

♣ **اولا- تقدير عيارية الفرسنات :**

* خذ بالماصة ١٠ مل من محلول كلوريد كالسيوم$CaCl_2$ القياسى ٠,٠١ ع وضعها فى الجفنة او دورق مخروطي سعة ١٠٠ مل و ضع عليها من السحاحة١ مل محلول المنظم مع التقليب بالساق الزجاجية ثم ضع من القطارة ٣ نقط من دليل EBT مع التقليب جيدا سوف يتلون المحلول بلون احمر نبيتى .
* يتم التنقيط بالفرسنات من السحاحة مع التقليب المستمر حتى يتحول اللون الاحمر النبيتى الى الازرق الواضح الخالى من الظلال الحمراء و يثبت لمدة دقيقة عند هذه النقطة سجل حجم الفرسنات المستهلك .
* احسب عيارية الفرسنات من العلاقة ح x ع $CaCl_2$ = ح x ع فرسنات .

♣ **ثانيا تقدير تركيز الكالسيوم + المغنسيوم في راشح مستخلص التشبع او المائى للتربة:**

* خذ بالماصة ١٠ مل من راشح مستخلص التشبع او المائى للتربة وضعها في الجفنة او الدورق المخروطي سعة ١٠٠ مل و ضع عليها من السحاحة ١ مل محلول منظم مع التقليب بالساق الزجاجية ثم ضع من القطارة ٣ نقط من دليل EBT مع التقليب جيدا سوف يتلون المحلول بلون احمر نبيتى .
* يتم التنقيط بالفرسنات من السحاحة مع التقليب او الرج المستمر حتي يتحول اللون الاحمر النبيتى الى الازرق الواضح الخالي من الظلال الحمراء و يثبت لمدة دقيقة عند هذه النقطة سجل حجم الفرسنات المستهلك ح١ و هو عبارة عن حجم الفرسنات المتفاعل مع ال Ca + Mg فى ١٠ مل عينة .

♣ **ثالثا تقدير الباريوم الكلى(المضاف) فى راشح مستخلص التشبع او المائى للتربة:**

* خذ بالماصة ١٠ مل من محلول كلوريد الباريوم $BaCl_2$ 0.02 N وضعها في الجفنة او الدورق المخروطي سعة ١٠٠ مل و ضع عليها من السحاحة ١ مل محلول منظم مع التقليب بالساق الزجاجية او رج الدورق ثم ضع من القطارة ٣ نقط من دليل EBT مع التقليب جيدا سوف يتلون المحلول بلون احمر نبيتى .
* يتم التنقيط بالفرسنات من السحاحة مع التقليب او الرج المستمر حتي يتحول اللون الاحمر النبيتى الى الازرق الواضح الخالي من الظلال الحمراء و يثبت لمدة دقيقة عند هذه النقطة سجل حجم الفرسنات المستهلك ح٢ و هو عبارة عن حجم الفرسنات المتفاعل مع الباريوم الكلى فى ١٠ مل محلول كلوريد الباريوم $BaCl_2$ 0.02 N .

♣ **رابعا تقدير الباريوم الزيادة(المتبقى) فى راشح مستخلص التشبع او المائى للتربة:**

* لتقدير القلوية الكلية ضع بالماصة ١٠ مل من راشح العينة في دورق مخروطي سعة ٢٥٠ مل و اضف ٢٥ مل ماء مقطر ثم ٢ نقطة دليل MO ثم يتم التنقيط بحمض HCl حتى يتحول اللون الاصفر الى البرتقالى المحمر (البصلى) و سجل حجم الحمض المستهلك ح .
* خذ بالماصة ١٠ مل من راشح مستخلص التشبع او المائى للتربة وضعها في الجفنة او الدورق المخروطي سعة ١٠٠ مل و ضع عليها حجم حمض HCl يعادل القلوية الكلية ح + ١ مل زيادة مع الغليان على مسخن كهربي او حمام رملي لتكسير الكربونات و البيكربونات ثم ضع من السحاحة ١٠ مل من محلول كلوريد الباريوم $BaCl_2$ 0.02 N و يتم الغليان لمدة ١/٢ دقيقة مع التقليب بساق زجاجية او الرج في حالة الدورق سوف يتفاعل الباريوم مع انيونات الكبريتات و يعطى راسب من كبريتات الباريوم و يتبقى باريوم زيادة يتم تقديره .
* ضع على مكونات الدورق من السحاحة ١ مل محلول منظم مع التقليب بالساق الزجاجية او رج الدورق ثم ضع من القطارة ٣ نقط من دليل EBT مع التقليب جيدا سوف يتلون المحلول بلون احمر نبيتى .
* يتم التنقيط بالفرسنات من السحاحة مع التقليب او الرج المستمر حتي يتحول اللون الاحمر النبيتى الى الازرق الواضح الخالي من الظلال الحمراء و يثبت لمدة دقيقة عند هذه النقطة سجل حجم الفرسنات المستهلك ح٣ و هو عبارة عن حجم الفرسنات المتفاعل مع الباريوم الزيادة و ال Ca + Mg .
* احسب حجم الفرسنات المتفاعل مع الباريوم الذى رسب انيون الكبريتات ح٤ من العلاقة :

ح٤ = فرسنات {ح١ (Ca + Mg) + ح٢ Ba كلى } – فرسنات ح٣ { Ba زيادة + (Ca + Mg)}

اذن ح٤ = (ح١ + ح٢) – ح٣

* احسب تركيز SO_4^{2-} كما بالمعادلات الاتية :

* مليمكافئ SO_4^{2-} / لتر مستخلص = (ح٤ فرسنات x ع فرسنات) / (حجم الماصة المستخدمة) x ١٠٠٠

النتائج : Results

♣ **اولا- حساب عيارية الفرسنات :**

١- حجم $CaCl_2$ = ١٠ مل
٢- عيارية $CaCl_2$ = ٠,٠١ ع
٣- حجم الفرسنات المستهلك = مل
٤- اذن عيارية الفرسنات ع" من المعادلة ح x ع $CaCl_2$ = ح" x ع" فرسنات

♣ **ثانيا حساب تركيز انيون الكبريتات SO_4^{2-} فى راشح مستخلص التشبع او المائى :**

٥- حجم راشح المستخلص المستخدم (الماصة) = مل
٦- عيارية الفرسنات = (٤) = ع
٧- حجم الفرسنات المستهلك مع $Ca^{++}+Mg^{++}$ العينة (الماصة) ح١ = ... مل
٨- حجم الفرسنات المستهلك مع الباريوم الكلى ح٢ = ... مل
٩- حجم الفرسنات المستهلك مع الباريوم الزيادة + $(Ca^{++}+Mg^{++})$ ح٣ = ...
١٠- حجم الفرسنات المتفاعل مع الباريوم الذى رسب انيون الكبريتات ح٤
= (ح١ + ح٢) - ح٣ = ... مل
١١- احسب تركيز SO_4^{2-} كما بالمعادلات الاتية :

* ملىمكافئ SO_4^{2-} / لتر مستخلص = (ح٤ فرسنات x ع فرسنات) / (حجم الماصة المستخدمة) x ١٠٠٠

تفسير اختبار التربة Soil Test Interpretation

*عند زيادة تركيز انيون الكبريتات عن الانيونات الاخرى تحدد الكاتيونات الذائبة السائدة لمعرفة الملح السائد حيث من المعروف ان كبريتات المغنسيوم سامة اما كبريتات الصوديوم فهى اقل سمية مرتين او ثلاثة و كبريتات البوتاسيوم اقل سمية من كبريتات الصوديوم . كبريتات الكالسيوم غير سامة (ضارة) بدليل نمو النباتات فى الاراضى الجبسية .

* توجد بعض الانواع النباتية حساسة للتركيزات العالية من انيون الكبريتات لانه يؤثر على امتصاص هذه النباتات للكالسيوم (يقل امتصاص Ca) مما يزيد من امتصاص كل من Na & K مؤديا الى عدم اتزان كاتيونى بالنبات مما يضر بالنبات .

مسائل و اسئلة
Problems and questions
{More Think , Less Ink}

السؤال الاول : اذكر مفهوم الاتى :-

- اذكر مفهوم Back Titration لتقدير انيونات الكبريتات الذائبة بالفرسنات .

*

السؤال الثانى : ضع علامة √ او × داخل اقواس العبارات التالية مع تصحيح الخطأ :-

-( ) *عند تقدير الكبريتات بطريقة الحرق و الوزن اذا كانت كمية HCl 5N القلوية الكلية معلومة تضاف + ٢ مل HCL زيادة ولا داعى لاضافة دليل اخضر البروموكريزول .

السؤال الثالث: ضع رقم الاجابة الاصح بين القوسين امام العبارات الاتية :-

-( )عند تقدير SO_4^{2-} كانت احجام الفرسنات (٠,٠١ع) المستهلكة مع ١٠ مل محلول هــى :ح١ (Ca+Mg) =٥، ح٢ (Ba كلى)= ١٢،ح٣(Ba زيادة) =١٧ مل اذن محتوى المستخلص :	
١) ٥ ملى مكافئ/لتر	٢) ١٠ ملى مكافئ/لتر
٣) ١٥ ملى مكافئ/لتر	٤) ٢٠ ملى مكافئ/لتر
-( ) ١,١٦٧ مجم هو وزن الراسب الناتج من اضافة ٥ مل $BaCl_2$ الــى ١٠ مــل مسخلص تشبع ٨٠ % . اذن محتوى الكبريتات بالملى مكافئ/لتر =	
٥) ٠,٢٥	٦) ٠,٥٠
٧) ٠,٧٥	٨) ١,٠
-( )عند تقدير SO_4^{2-} لونيا استخدم ٢٥ مل مستخلص تربة تشبعها ٥٠ % فى دورق معيارى ١٠٠ مل و كانت التركيز المقابل لقراءة ٠,٦ هو ٥ مك/ل اذن محتوى التربة مك/١٠٠جم تربة:	
٩) ٠,٢٥	١٠) ٠,٥
١١) ١,٠	١٢) ١,٥
-( ) عندما يكون مستخلص تربة يحتوى Ca^{2+}=1.2 Mg^{2+}=0.3 Na^{+} =8.4 K^{+}= 0.1 و Cl^{-}= 5.6 HCO_3^{-}= 0.4 CO_3^{2-}= 0.0 مك/لتر اذن SO_4^{2-} = ...	
١٣) ٢	١٤) ٤
١٥) ٦	١٦) ٨

السؤال الرابع : ضع رقم الاجابة الصحيحة داخل اقواس العبارات التالية : -

١-( ) فى الطريقة اللونية يجب ان يكون	١) محتوى SO_4^{2-} ٠,٢-١,٢ مك
٢-( )فى الطريقة الوزنية يجب ان يكون	٢) محتوى SO_4^{2-} ٥-٢٠٠ ج/م
٣-( ) فى طريقة الحرق يجب ان يكون	٣) محتوى SO_4^{2-} صفر - ٥ مك/لتر
٤-( )فى طريقة الفرسنات يجب ان يكون	٤) محتوى SO_4^{2-} ٠,٠٥-٠,٥ مك

السؤال الخامس : علل العبارات الاتية بكلمة او جملة قصيرة :-

- اضافة حمض HCl و بزيادة فى طرق تقدير انيون الكبريتات و كيف تضاف الكمية المناسبة.

*

السؤال السادس : اكمل العبارات التالية :-

- * كبريتات المغنسيوم سامة اما .... فهى اقل سمية مرتين او ثلاثة و .... اقل سمية من كبريتات الصوديوم . ...غير سامة (ضارة) بدليل نمو النباتات فى الاراضى الجبسية .

السؤال السابع : اذكر الفكرة الاساسية باختصار فيما لا يزيد عن ٥ اسطر للاتى :-

- اذكر فكرة تقدير انيونات الكبريتات لونيا .

*

السؤال الثامن : اذكر فقط :-

- * الطرق المختلفة لتقدير انيون الكبريتات فى المياه و مستخلصات التربة .

السؤال التاسع : كيف تتصرف فى الحالات الاتية :-
- كيف تتصرف عند تقدير الكبريتات بطريقة الحرق وكان محتوى المياه او مستخلص التربة اقل أو اكثر من المدى ٠,٢-١,٢ ملى مكافئ .
*

السؤال العاشر : على ما يدل :-
- ذوبان جزء من راسب كبريتات الباريوم الناتج فى طريقة الحرق لتقدير الكبريتات الذائبة .
*

السؤال الحادى عشر : ماذا تلاحظ :-
- ماذا تلاحظ عند اضافة محلول كرومات باريوم الى عينة مياه او مستخلص مائى .
*

السؤال الثانى عشر : اذكر الفرق (قارن) بين الاتى :-
- اذكر الفرق بالمعادلات بين تقدير انيونات الكبريتات بالطرق الوزنية و ال EC و لونيا .
* فى الطريقة الوزنية

* فى طريقة ال EC

* فى الطريقة اللونية

السؤال الثالث عشر : ما هو (هى) :-
- ما هى الكاتيونات التى يقوم الفرسنات بخلبها بالاضافة للباريوم و ذلك عند تقدير الكبريتات بالفرسنات .
*

السؤال الرابع عشر : كيف تفسر الاتى :-
- كيف تفسر تكوين انيون البيكرومات و تحويله ثانية الى انيون كرومات .
*

السؤال الخامس عشر : احسب الاتى :-

- اذا علمت انه لتقدير انيونات الكبريتات الذائبة لونيا تم تخفيف مستخلص ١ : ١٠ بنسبة ١ : ٤ و استخدم ٢٥ مل فى دورق معيارى سعة ١٠٠ مل مع اضافة الجواهر الكشافة و كانت قراءة الامتصاص Absorbance , A على جهاز الاسبكتروفوتوميتر ٠,٨ و التركيز المقابل على المنحنى القياسى ٤,٥ مكSO_4^{2-} / ل .
* احسب محتوى التربة من الكبريتات الذائبة بالملىمكافئ / ١٠٠ جم تربة .

الحل

خامسا- تقديرات لتشخيص الاراضى الجيرية Diagnosis of Calcareous Soils

الدرس العملى الثالث و العشرون
تقدير الكربونات الكلية
Determination of Total Carbonates

مقدمة : Introduction

* تتواجد الكربونات فى التربة على عدة صور هى : كربونات كالسيوم (الكالسيت calcite) – كربونات مغنسيوم (المجنيزيت magnesite) – كربونات كالسيوم و مغنسيوم (الدولوميت dolomite) وكل هذه الصور يطلق عليها الكربونات الغير ذائبة و التى تزداد نسبتها بالاراضى الجيرية و خصوصا فى صورة احجار جيرية lime stones ($CaCO_3$) .
* تتواجد صور ذائبة من هذه الكربونات و لكن اقل نسبيا من الغير ذائبة و الشائع منها يكون فى صورة كربونات صوديوم و التى تزداد كميتها فى الاراضى القلوية بالمناطق الجافة .
* يطلق على مجموع الكربونات الغير ذائبة و الذائبة اصطلاح الكربونات الكلية total carbonates .
* كربونات الكالسيوم و او المغنسيوم لا تتواجد بالاراضى ذات pH اقل من ٧ .
* تزداد % $CaCO_3$ بالاراضى الجيرية calcareous soils و يطلق عليها جيرية اذا زادت عن ٦ % و تصل حتى اكثر من ٨٠ %. اما نسبتها بالاراضى العادية تتراوح من اقل من ٠,١ الى ٣-٤ % كما ببعض اراضى الوادى و الدلتا .
* فى حالة عدم وجود كربونات الصوديوم فان pH الاراضى الجيرية لا يتعدى ٨,٥ بالرغم انه قد يتعدى٩ تحت ظروف معينة و هى وجود كربونات المغنسيوم لارتفاع حاصل اذابتها .
* مصدر كربونات الكالسيوم بالاراضى الجيرية قد يكون ترسيبات ثانوية من تفاعل ايونات الكربونات او البيكربونات مع ايونات الكالسيوم الذائبة او تتكون من مادة الحجر الجيرى .
* تتواجد الكربونات فى صورة طبقات قريبة او بعيدة عن سطح الارض و قد تكون غير منفذة عند سيادة الحبيبات الدقيقة و فى هذه الحالة تعوق نفاذية الماء و انتشار الجذور .
* فى اراضى المناخ الرطب يتم فقد كربونات الكالسيوم و المغنسيوم فى صورة بيكربونات وذلك بفعل ماء الغسيل ، ومعدل الفقد يتوقف على حجم حبيبات الكربونات .
* من طرق تقدير الكربونات الكلية بالتربة : المعايرة الحجمية او قياس حجم CO_2 و كلاهما يعتمد على تفاعل الحموضة و القلوية حيث تتفاعل الكربونات بانواعها المختلفة مع الحمض و عند نهاية التفاعل ينتج ملح و ماء و CO_2 كما بالمعادلة التالية :

$$2\,HCl + CaCO_3 \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$$

* تقدير الكربونات الكلية يشمل تقدير كل انواع الكربونات سواء ذائبة أو غير ذائبة و الكل يحسب على صورة كربونات كالسيوم $CaCO_3$ باعتبارها هى السائدة و الباقى نسبته منخفضة .
*يستخدم الكالسيميتر والذى يطلق عليه كالسيمتر كولينس collins' calcimeter فى قياس حجم CO_2 المنطلق من تفاعل الحمض مع الكربونات الكلية التى تحسب فى صورة % $CaCO_3$.
*توجد طرق لتقدير كربونات المغنسيوم فقط و يلاحظ انها تتفاعل ببطء مع الحمض بعكس $CaCO_3$ حيث الاولى تحتاج ان يكون الحمض قوى بالاضافة الى اطالة وقت التفاعل .
* طحن العينة يساعد على سهولة حدوث التفاعل لذلك تطحن التربة و تنخل فى منخل ٢ مم .

المراجع : References

United States Salinity Laboratory Staff . "Richard. ; Editor" (1969) - Dewis and Freitas (1970) - Hesse (1971) .

♣ مواقع الانترنت التالية :

- www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Abstract&list_uids=15748 -
- wwwsoc.nii.ac.jp/jsac/analsci/pdfs/a17_1285.pdf
- www.terrapub.co.jp/journals/JO/pdf/4903/49030305.pdf
- www.analytika.gr/Calcium%20Carbonate%20without%20calculatio^s.pdf
- www.aquaristikshop.de/e_artikel/117078.htm

الفكرة الاساسية : principle

* معاملة التربة التى توضع فى زجاجة تفاعل الكالسيميتر بحمض HCl الذى يتفاعل مع كل صور الكربونات و ينتج عند نهاية التفاعل ملح و ماء و CO_2 طبقا للمعادلة الاتية :

$$2\,HCl + CaCO_3 \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$$

* يقاس حجم ك أ٢ بالكالسيميتر ثم تؤخذ وزنة صغيرة من كربونات الكالسيوم النقية و تعامل بالحمض كما بالعينة و يقاس حجم ك أ٢ الذى يقارن مع الناتج من العينة لايجاد وزن الكربونات بالعينة = وزن كربونات الكالسيوم النقية x حجم CO_2 العينة/حجم CO_2 كربونات نقية .
* تحسب % $CaCO_3$ = (وزن كربونات العينة/وزن العينة جافة تماما) x ١٠٠

الجواهر الكشافة : Reagents

* تربة منخولة بمنخل سعة ٢ مم . * كربونات كالسيوم نقية .
* حمض HCl مخفف بنسبة ١ : ٣ (٣٠٠ مل حمض تكمل الى لتر ماء مقطر .

التجهيزات : equipments

* ميزان حساس - كالسيميتر كولينس collins` calcimeter .

خطوات العمل : procedures

* لتحديد محتوى التربة التقريبى من الكربونات استخدم طريقة الفوران مع الحمض effervescence with acid : و تستخدم هذه الطريقة فى الحقل . توضع عدة جرامات من التربة على زجاجة ساعة - بواسطة الماصة اضف كمية كافية من الماء لتشبيع التربة - وهذا بهدف طرد اغلب هواء التربة لعدم فقد الحمض المضاف بتفاعله معه و عدم تداخل فقاعات الهواء مع فوران كربونات التربة - اضف نقط قليلة من حمض HCl 3 N المخفف (خفف ٣ ماء : ١ حمض مركز) - لاحظ الفوران الناتج و سجل تماثله مع احد الدرجات التالية التى تطلق على التربة :

Slightly – moderatley – highly calcareous soil

* زن ٥-٠,٢ جم تربة جافة هوائى طبقا لمحتواها من الكربونات الذى يحدد تقريبيا من شدة الفوران كما بالبند السابق و الجدول التالى :
* يلاحظ ان الوزن المناسب ٥ جم للتربة الرملية - ٢ جم للطينية - ٠,٢ جم للتربة الجيرية . ضع هذا الوزن فى دورق او زجاجة التفاعل (انظر جدول تشخيص الارض الجيرية حقليا.
* ضع عن طريق القمع ماء محمض قليلا فى انبوبتى مانوميتر جهاز الكالسيميتر .
* ضع بالانبوبة المرفقة ٥ - ١٠ مل حمض دون انسياب الحمض على الجدار الخارجى و لو حدث ذلك تغسل بالماء من الخارج وضع الانبوبة رأسية داخل زجاجة التفاعل .
* افتح صنبور الجهاز ثم صل زجاجة التفاعل بالكالسيميتر عن طريق السدادة .
* حرك انبوبتى المانوميتر حتى يقرأ التدريج صفر ثم اغلق صنبور الجهاز .
* تأكد من ثبات قراءة الصفر لعدة دقائق والا يكون الجهاز غير محكم فيتم التأكد من احكامه
* يتم ميل زجاجة التفاعل قليلا حتى ينسكب الحمض بالانبوبة على عينة التربة و يبدأ حدوث تفاعل الحمض مع الكربونات بالتربة و ظهور الفوران وهنا يتم فتح صنبور الجهاز .
* حرك الدورق رحويا دون تلامسها بجدران زجاجة التفاعل لاتمام التفاعل خصوصا مع كربونات المغنسيوم لتفاعلها ببطء .
* لاحظ انخفاض السائل بالانبوبة المدرجة و ارتفاعها بالانبوبة الاخرى و ثبات سطحى السائل بانبوبتى مانوميتر الجهاز يدل على انتهاء التفاعل اى انتهاء خروج CO_2.
* حرك انبوبتى مانوميتر الجهاز حتى يصبح السائل بهما فى مستوى واحد .
* سجل قراءة انبوبة المانوميتر المدرجة و هى تعبر عن حجم CO_2 .
* كرر الخطوات السابقة مع ٠,١ جم كربونات كالسيوم نقية و سجل حجم CO_2 .
* احسب وزن الكربونات الكلية فى صورة كربونات كالسيوم بالعينة و % كما يلى :

وزن الكربونات بالعينة = وزن كربونات الكالسيوم النقية x حجم CO_2 العينة/حجم CO_2 كربونات نقية .

تحسب % $CaCO_3$ = (وزن كربونات العينة/وزن العينة جافة تماما) x ١٠٠

*

النتائج : Results

١- % للرطوبة الايجروسكوبية بالتربة = ... %

٢- وزن عينة التربة جافة هوائى = ... جم

٣- وزن عينة التربة جافة تماما=(وزن هوائى x ١٠٠)/(%رطوبة+١٠٠) = ... جم

٤- قراءة المانوميتر (حجم CO_2) فى حالة عينة التربة = ... سم٣

٥- قراءة المانوميتر (حجم CO_2) فى حالة عينة كربونات الكالسيوم النقية = ... سم٣

٦- وزن الكربونات بالعينة = وزن كربونات الكالسيوم النقية x حجم CO_2 بالعينة/حجم CO_2 كربونات نقية = (٤) x ٠,١ / (٥) = ... جم

٧- $CaCO_3$ % = (وزن كربونات العينة/وزن العينةجافة) x ١٠٠ = ... %

٨- سجل % $CaCO_3$ بانواع التربة و الاسمدة العضوية التى بالجدول التالى ثم حدد الحالة الجيرية لكل منها :

المصدر							
$CaCO_3$ %							
الحالة							

ملاحظات : Notes

*يتناسب وزن العينة المأخوذ للتحليل عكسيا مع محتواها من الكربونات و يعرف محتوى التربة من الكربونات تقريبيا من معاملة عينة تربة فرعية بحمض HCl مخفف بنسبة ١ حمض : ٣ ماء مقطر و تسجيل حالة و ارتفاع الفوران و الجدول التالى يوضح هذا :

Degree of effervescence	Weight of Air dry soil, g	Range of $CaCO_3$ %
Moderate	5.0	0.8-3.4
Fairly vigorous	2.0	2.1-8.5
Vigorous	1.0	4.2-17.0
Very vigorous	0.5	8.5-34.0
Extremely vigorous	0.2	21.0-85.0

*لتقليل الاخطاء وسهولة التفاعل تطحن العينة بمنخل سعة ثقوبه ٠,٥ مم فى حالة استخدام اوزان ٠,٥-٥,٠ جم ، و فى حالة الاوزان الاقل من ٠,٥ جم يجب ان تكون التربة أكثر نعومة .

* فى حالة عدم توفر الكالسيميتر لقياس CO_2 يمكن استخدام اى جهاز من اجهزة قياس الغاز او يتم عمل الكالسيميتر بالمعمل فهو يتكون من :

- انبوبتى سحاحة متصلتين من اسفل بخرطوم مطاط و مثبتتان على حامل و على اليسرى قمع.

- الانبوبة اليمنى مدرجة و متصلة بخرطوم ينتهى بصنبور او مشبك و متصل بسدادة كاوتش لسد فوهة دورق او زجاجة التفاعل .

- انبوبة صغيرة مربوطة بخيط يوضع بها حامض التفاعل بحجم ٥ مل و توضع معتدلة داخل زجاجة التفاعل بعد وضع وزنة العينة بالدورق.

- اقصى حجم CO_2 يمكن قياسه على هذا الجهاز هو ٥٠ مل

* لتقدير الكربونات الكلية بالكالسيميتر تقارن عينة التربة باستخدام وزنة صغيرة من كربونات الكالسيوم النقية كما انها تستخدم فى معايرة الاجهزة .

* الاراضى التى تحتوى على ثانى اكسيد منجنيز قابل للتفاعل reactive مع وجود OM يمكن ان ينطلق منها CO_2 عند وجود محلول حمض HCl و ذلك من خلال اكسدة المادة العضوية بثانى اكسيد المنجنيز manganese dioxide و يمكن التغلب على ذلك باضافة بعض بلورات قليلة من من اى مادة مختزلة reducing agent مثل: stannous chloride , ferrous sulphate , hydroxylamine yydrochloride الى عينة التربة قبل اضافة الحمض و حدوث التفاعل .

ما هى الطرق الاخرى المستخدمة فى تقدير الكربونات الكلية غير طريقة الكالسيميتر ؟

*بعض المراجع يطلق على تقدير الكربونات الكلية تقدير الجير lime او الكربونات الارضية القلوية alkaline-earth carbonates وهى تتم بالطرق الاتية :

* طريقة الفوران مع الحمض effervescence with acid : و تستخدم هذه الطريقة فى الحقل . توضع عدة جرامات من التربة على زجاجة ساعة – بواسطة الماصة اضف كمية كافية من الماء لتشبيع التربة – وهذا بهدف طرد اغلب هواء التربة لعدم فقد الحمض المضاف بتفاعله معه و عدم تداخل فقاعات الهواء مع فوران كربونات التربة – اضف نقط قليلة من حمض HCl 3 N (خفف ٣ ماء : ١ حمض مركز) – لاحظ الفوران الناتج و سجل تماثله مع احد الدرجات التالية التى تطلق على التربة :

Slightly – moderatley – highly calcareous soil .

* طريقة فقد CO_2 بالوزن gravimetric loss of carbon dioxide : ضع بالماصة ١٠ مل حمض HCl 3 N (خفف ٣ ماء : ١ حمض مركز) فى دورق مخروطى مزود بغطاء ثم يتم الوزن – اضف الى محتويات الدورق ١-١٠ حم تربة طبقا لمحتواها من $CaCO_3$ (يقل الوزن المستخدم بزيادة الكربونات و ذلك لتجنب الرغاوى frothing مع زيادة الكربونات) – بعد الفوران ضع الغطاء و رج جيدا ثم زن الدورق ورج من حين لاخر مع نزع الغطاء لفترة ١٠-٢٠ ثانية للتخلص من CO_2 حتى ثبات الوزن فى حدود ٢-٣ مجم خلال ٣٠ دقيقة – لاحظ انه يتم اتمام التفاعل خلال ساعتين – احسب % $CaCO_3$ كما يلى :

وزن CO_2 المفقود = (وزن الدورق+الحمض+التربة الابتدائى) – (وزنهم النهائى بعد التفاعل)

% $CaCO_3$ = (وزن CO_2 المفقود x ٢٢٧,٤) / وزن عينة التربة جافة

– لاحظ ان دقة الطريقة تتوقف على حساسية الميزان امستخدم لذلك يستخدم ميزان حساس .

* طريقة المعايرة بالحمض acid neutralization :

– يتم تحضير الجواهر الكشافة الاتية : **حمض HCl 0.5N** ثم تحدد عياريته بالضبط (يخفف ٤٩ مل حمض مركز فى لتر ماء ثم يوضع بالسحاحة و تحدد قوته باستخدام محلول قياسى من كربونات الصوديوم النقية ٠,٢٥ ع ناتج من اذابة ١٣,٢٥جم/لتر ماء باخذ ٢٥ مل منه مع نقطتين دليل PhTh الذى يتحول لونه من الاحمر الى الوردى الخفيف ثم تحدد العيارية من المعادلة حx ع حمض = حx ع قلوى)

– **قلوى NaOH 0.25 N** ثم تحدد عياريته بالضبط (يذاب ١٠ جم NaOH فى لتر ماء نحصل على محلول NaOH 0.25 N تقريبى ثم يؤخذ منها ٢٥ مل فى دورق و نقطتين دليل PhTh و التنقيط من سحاحة حمض HCl المعلوم العيارية حتى تحول اللون من الاحمر الى الوردى الخفيف ثم تحدد العيارية من المعادلة حx ع حمض = حx ع قلوى) – **دليل الفينولفثالين** phenolphthalein indicator (PhTh) 10% (يحضر باذابة ١ جم دليل فى ٦٠ مل كحول ايثايل ثم التكملة بالماء الى ١٠٠ مل)

– ضع ٥-٢٥ جم تربة طبقا لمحتواها من $CaCO_3$ (يقل الوزن المستخدم بزيادة الكربونات و ذلك لتجنب الاخطاء الناتجة عن الرغاوى frothing و استهلاك كميات من الحمض مع زيادة الكربونات) فى كاس سعة ١٥٠ مل – ضع من السحاحة او الماصة الاوتوماتيك ٥٠ مل حمض HCl 0.5 N ثم يغطى الكاس بزجاجة ساعة – اغلى جيدا لمدة ٥ دقائق – برد ثم رشح ثم اغسل التربة بالماء – الراشح عبارة عن الحمض الزائد اى الغير مستخدم فى التفاعل – ضع ٢ نقطة دليل الفينولفثالين phenolphthalein تلاحظ اللون عديم – عاير بمحلول قياسى من NaOH 0.25 N حتى اللون الوردى الخفيف و هو من تفاعلات المعايرة الخلفية back titration احسب % $CaCO_3$ كما يلى :

– % $CaCO_3$ = [(ح١ حمض مضاف–ح٢ زيادة)xع صوداxوزن مكافئ صودا] / [وزن عينة التربة جافة تماما x ١٠٠٠] x ١٠٠

*

الدرس العملى الرابع و العشرون

تقدير الكربونات النشطة

Determination of Active Carbonates

مقدمة : Introduction

* كما ذكر من قبل فان حبيبات الكربونات الغير ذائبة تتداخل مع الجزء الطينى و السلتى (٧٥%منهما باسوان) . وهذه الحبيبات تكون فى حجم حبيبات الطين و السلت .
* خواص التربة التى تعزى الى كربونات الكالسيوم تعزى الى حبيبات الكالسيوم الدقيقة و لذلك يطلق عليها الكربونات النشطة active carbonates .
* على المهتم بتحليل التربة تقدير الكربونات النشطة لتفسير كثير من الظواهر و حل المشاكل .
* اساس تقدير الكربونات النشطة هو المعاملة باكسالات مخففة ثم تقدير كمية اكسالات الامونيوم المترسبة على سطوح الحبيبات الجيرية النشطة active lime فى صورة اكسالات كالسيوم .
* وجد ان الحد الحرج للكربونات النشطة و الذى تظهر عنده المشاكل و خصوصا اصفرار النباتات بالاراضى الجيرية lime induced chlorosis ١٠% من وزن التربة .

المراجع : References

* مصدر الفكرة الاساسية المرجع التالي :
* شفيق عبد العال ، محمد ضيف و رضا شاهين (١٩٩٩) .

الفكرة الاساسية : principle

* رج وزن من التربة مع حجم من اكسالات الامونيوم و تقدير عدد ملىمكافئات اكسالات الامونيوم المضافة و المتبقية فى الراشح بعد الرج ثم الطرح و الضرب فى الوزن المكافئ لكربونات الكالسيوم ٥٠ نحصل على وزن حبيبات كربونات الكالسيوم النشطة التى تقسم على وزن التربة والضرب فى ١٠٠ لنحصل على % لكربونات الكالسيوم النشطة بالنسبة للتربة و عند القسمة على وزن الكربونات الكلية بعينة التربة و الضرب فى ١٠٠ نحصل على % لكربونات الكالسيوم النشطة منسوبة للكربونات الكلية .
*

الجواهر الكشافة : Reagents

* **محلول برمنجنات بوتاسيوم ($KMnO_4$) ٠,١ ع (تقريبى)** : يحضر بإذابة ٣,١٦ جم برمنجنات بوتاسيوم فى ماء مقطر و يجب ان يكون ذوبانها تدريجي باضافة كميات متتالية من الماء الي الوزن المذكور فى كاس و التقليب بساق زجاجية ثم نقل الذائب الى دورق معيارى سعة ١٠٠٠ مل و هكذا و بعد تمام الذوبان و النقل اكمل بالماء المقطر للعلامة .
* **حمض اكساليك ($H_2C_2O_4.2H_2O$) قياسى (٠,٢ ع)** : و يحضر بإذابة ٦,٣ جم من ملح حمض اكساليك نقى فى كاس سعة ١٠٠ مل على مراحل و نقل الذائب الى دورق معيارى سعة ٥٠٠ مل .
* اكسالات امونيوم { $(NH_4)_2C_2O_4$ } ٠,٢ ع :
- الوزن المكافئ = {(١٤+٤x١)(٢) + (١٢)٢ + (١٦)٤} = ٢/١٢٤ = ٦٢
- يذاب ١٢,٤ جم اكسالات امونيوم فى لتر ماء مقطر تحصل على محلول ٠,٢ ع .
* حمض كبرتيك ٢ ع : يخفف ٥٥ مل حمض كبرتيك مركز بالماء حتى ١ لتر .
*

التجهيزات : equipments

* ميزان حساس - زجاجات رج عينات - جهاز رج - اقماع للترشيح او جهاز طرد مركزى - سحاحات - ماصة ١٠ مل - دوراق مخروطية - حمام رملى او مسخن كهربى .
*

خطوات العمل : procedures

♣ اولا- تجهيز مستخلص التربة مع الاكسالات :

* جفف التربة هوائيا ثم اطحنها و انخل فى منخل سعة ثقوبه ٠,٥ او ٠,٢ مم .
* ضع من التربة الجافة هوائى ما يعادل ٢,٠ جم جاف تماما فى زجاجة رج .
* اضف ٢٠٠ مل محلول اكسالات امونيوم ٠,٢ ع pH= 7 ثم رج لمدة ساعتين .
* رشح باستخدام ورقة ترشيح متوسطة المسام او عن طريق الطرد المركزى (١٠٠٠ لفة) .

♣ ثانيا- تقدير الاكسالات :

* تقدر قوة البرمنجنات باخذ ١٠ مل بالماصة حمض اكساليك معلوم القوة (٠,٢ ع) فى دورق مخروطى + ٥ مل حمض كبرتيك ٢ ع ثم التسخين جيداً (٧٥-٨٠ ٥م دون الغليان لتجنب تحلل حمض الاكساليك) ثم التنقيط بالبرمنجنات حتى اللون الوردى (او قرنفلى pink) و ثباته لمدة ١ – ٢ دقيقة . و تحسب قوة البرمنجنات من العلاقة :

ح١ x ع١ اكساليك = ح٢ x ع٢ برمنجنات .

* احسب حجم البرمنجنات (ح١) الذى يكافئ ١٠ مل من اكسالات الامونيوم المضافة للتربة و ذلك بتنقيط ١٠ مل منها بالبرمنجنات بنفس الطريقة السابقة .
* احسب حجم البرمنجنات (ح٢) الذى يكافئ اكسالات الأمونيوم فى ١٠ مل من الراشح و ذلك بتنقيط ١٠ مل منه بالبرمنجنات بنفس الطريقة السابقة .
* احسب حجم اكسالات الامونيوم المغلفة لكربونات الكالسيوم النشطة و هى = ح١ – ح٢ .
* احسب عدد ملىمكافئات اكسالات الامونيوم المغلفة لكربونات الكالسيوم النشطة من المعادلة الاتية فى الحساب :

مك = ح(ح١ – ح٢) x ع (برمنجنات) x ح كلى راشح ناتج (٢٠٠) / ح ماصة (١٠ مل)

* اضرب ملىمكافئات اكسالات الامونيوم المغلفة لكربونات الكالسيوم النشطة في الوزن المكافئ لكربونات الكالسيوم ٥٠ تحصل على ملليجرامات كربونات الكالسيوم النشطة . اقسم على ١٠٠٠ تحصل على عدد الجرامات .
* اقسم عدد الجرامات على وزن عينة التربة جافة تماما و اضرب فى ١٠٠ تحصل على % للكربونات النشطة منسوبة الى وزن التربة .
* اقسم عدد الجرامات على وزن الكربونات الكلية بعينة التربة و اضرب فى ١٠٠ تحصل على % للكربونات النشطة منسوبة الى الكربونات الكلية .
*

النتائج : Results

*** اولا- حساب عيارية البرمنجنات :**

١- ح١ حجم حمض الاكساليك = ... مل
٢- ع١ عيارية حمض الاكساليك = ... ع
٣- ح٢ حجم برمنجنات البوتاسيوم المستهلك = ... مل
٤- تحسب قوة البرمنجنات من العلاقة ح١ x ع١ اكساليك = ح٢ x ع٢ برمنجنات
ع برمنجنات = (ح١ x ع١ اكساليك) / ح٢ برمنجنات = = ... ع

*** ثانيا- حساب وزن عينة التربة :**

٥- وزن عينة التربة الجاف تماما و المطلوب للتحليل = ٢,٠ جم
٦- % للرطوبة الايجروسكوبية = ... %
٧- وزن عينة التربة جافة هوائى الذى يعادل ٢,٠ جم تماما
= وزن تربة تماما ٢جم x (% للرطوبة + ١٠٠) / ١٠٠ = = ... جم

*** ثالثا- حساب وزن الكربونات الكلية بعينة التربة :**

٨- % للكربونات الكلية = ... %
٩- وزن الكربونات الكلية بعينة التربة = وزن عينة تماما ٢ جم x % كربونات كلية/١٠٠ = ... جم

*** رابعا- حساب % لكربونات الكالسيوم النشطة :**

١٠- حجم اكسالات الامونيوم الكلى المضاف و المترشح ايضا = ٢٠٠ مل
١١- حجم الماصة (عينة الاكسالات المضافة او الراشح) = ١٠ مل
١٢- عيارية البرمنجنات المستخدمة فى المعايرة = (بند ٤) = ... ع
١٣- ح١ حجم البرمنجنات المستهلك مع ١٠ مل من اكسالات الامونيوم المضافة = ... مل
١٤- ح٢ حجم البرمنجنات المستهلك مع ١٠ مل من اكسالات الامونيوم الراشح = ... مل
١٥- حجم اكسالات الامونيوم المغلف لكربونات الكالسيوم النشطة :
= ح١ (١٣) - ح٢ (١٤) = = ... مل
١٦- مك اكسالات مغلفة لحبيبات كربونات الكالسيوم النشطة =

= (ح١-ح٢) x ع (برمنجنات) x ح كلى محلول مضاف (٢٠٠) / ح ماصة (١٠ مل)

= (١٥) x (١٢) x (١٠) / (١١) = ... ملىمكافئ

١٧- جرامات كربونات الكالسيوم النشطة = مك اكسالات مغلفة x وزن مكافئ كربونات كالسيوم ١٠٠٠/٥٠
= x ٥٠/١٠٠٠ = ... جم

١٨- % كربونات كالسيوم نشطة منسوبة للتربة = (وزن كربونات نشطة / وزن تربة جافة) x ١٠٠
= { (١٧) / ٢جم } x ١٠٠ = ... %

١٩- % كربونات كالسيوم نشطة منسوبة لكربونات كلية = (وزن كربونات نشطة / وزن كربونات كلية) x ١٠٠
= { (١٧) / (٩) } x ١٠٠ = ... %

ملاحظات : Notes

* تتصف الاراضى الجيرية بتكون قشرة سطحية surface crust و هى عبارة عن طبقة سطحية (عدة سنتيمترات) ناتجة من تصلب حبيبات تربة مفككة ناعمة عند الجفاف و التى تتكون من حبيبات كربونات كالسيوم التى تعمل كمادة لاحمة بين هذة الحبيبات الناعمة عند الجفاف .

♣ تفسير اختبار التربة : Soil Test Interpretation

* % لكربونات الكلية تستخدم فى تشخيص الارض الجيرية اى فى التعرف على اقسام الاراضى الكربونية و الجيرية و الافاق الكلسية حيث اذا زادت التربة عن ٦ % كربونات كلية ($CaCO_3$) تعتبر جيرية .

* الحد الحرج لظهور مشاكل الارض الجيرية عندما تكون % للكربونات النشطة اكبر من ١٠ %

* بعض المراجع الاجنبية تتحدث عن الاراضى التى تحتوى على حوالى ٣% $CaCO_3$ (حالة الاراضى المصرية فى الوادى و الدلتا) على انها جيرية .

♣ **كيفية تشخيص الاراضى الجيرية تطبيقيا (حقليا) :**
* اللون الفاتح الذى يميل للبياض لوجود كربونات الكالسيوم مع الاصفرار لارتفاع نسبة الرمل و الاحمرار لوجود الحديد .
* الاراضى الطينية او السلتية المتاخمة للبحيرات المصرية الشمالية تميل الى اللون الاسود ذات نقط بيضاء تتلألأ فى ضوء الشمس لانتشار الاصداف بها و التى ترفع $CaCO_3$ عن ٦%
* اصفرار اوراق النبات العلوية لنقص الحديد وبعض العناصر الصغرى
* اصفرار اوراق النبات السفلية لنقص النتروجين و المادة العضوية لسرعة تحللها
* لون ارجوانى لبعض الاوراق السفلية بالنبات لنقص الفوسفور لتثبيته
* التلونات السابق ذكرها تظهر على المواقع النباتية المذكورة فى حالة بداية النقص و لكن مع مرور الوقت قد تشمل التلونات معظم اوراق النبات الواحد
* نموات النباتات بالحقل غير طبيعية و غير متانسقة (بعضها متقزم و اخرى متوسطة)
* التصلب بدرجة كبيرة نتيجة العطش و الجفاف
* تتكون كتل صلبة عند الحرث فى الوقت الغير مناسب (الجفاف)
* لزجة عقب الرى او نزول ماء المطر * كثرة تضخمها بتأثير الصقيع
* – اذا كانت الافاق الكلسية بالاراضى المنزرعة قريبة من السطح فان المحاصيل تعانى من نقص P&Zn و اصفرار نقص الحديد iron chlorosis . و تتعرض الاراضى للتعرية بالرياح .
* يمكن التعرف على حالة التربة و محتواها من الكربونات تقريبيا من معاملة عينة يتم ترطيبها بالماء بحمض HCl مخفف بنسبة ١ حمض : ٣ ماء مقطر و تسجيل حالة و ارتفاع الفوران كما يلى :

Degree of effervescence	Weight of Air dry soil, g	Range of $CaCO_3$ %
Moderate	5.0	0.8-3.4
Fairly vigorous	2.0	2.1-8.5
Vigorous	1.0	4.2-17.0
Very vigorous	0.5	8.5-34.0
Extremely vigorous	0.2	21.0-85.0

♣ **ماهى مشاكل الارض الجيرية ؟ مشاكل كيماوية (اضطرابات غذائية) و طبيعة .**
– الاراضى الغنية فى الكالسيوم تكون مصدر لعنصر Ca للنباتات و قد يرتبط على سطح معقد التبادل (exchangeable Ca) و قد يحدث نقص فى عنصر K (التضاد بين Ca & K) كما يحدث تثبيت للفوسفات الاحادية الصالحة (تحوله من فوسفات كالسيوم احادى ذائب الى فوسفات ثنائى اقل ذوبانا ثم الى ثلاثى عديم الذوبان) أى تحولها الى صورة غير صالحة بسبب كل من Ca الذائب و المتبادل و حبيبات كربونات الكالسيوم خصوصا الدقيقة الحجم حيث يثبت الكالسيوم على سطوحها و يكون التفاعل فى اول الامر طبيعيا physical ثم يتحول بعد ذلك الى تفاعل كيماوى chemical و بالاراضى الجيرية يحدث فقد لصورة النيتروجين الامونيومية لتطايرها بسبب ارتفاع ال pH كما يحدث ظهور اعراض نقص العناصر الصغرى (الدقيقة) و منها الحديد التى تتمثل فى الاصفرار و الذى يطلق عليه lime induced chlorosis .
– و من المشاكل الأخرى للارض الجيرية : فقرها الشديد فى المادة العضوية لسرعة تحللها – التصلب بدرجة كبيرة نتيجة العطش و الجفاف – لزجة عقب الرى او نزول ماء المطر – تتكون كتل صلبة عند الحرث فى الوقت الغير مناسب (الجفاف) – كثرة تضخمها بتأثير الصقيع .

♣ **ما هو علاج مشاكل الارض الجيرية ؟**
*الاكثار من الاسمدة العضوية – اضافة المادة العضوية او اى محسنات صناعية و الكبريت – لا تترك التربة تصل لحالة الجفاف – الرى على فترات قصيرة – الحرث و بها نسبة من الرطوبة – الاهتمام بالتسميد النيتروجينى و تجنب الامونيومى لفقده و كذلك الاهتمام بالتسميد الفوسفاتى و البوتاسى و يفضل الاضافة تكبيش او فى جور او الرش فى حالة الاراضى الخفيفة – الاهتمام برش الحديد و العناصر الصغرى – عدم استخدام مياه ذات SAR اكبر من ١٠ و الغسيل والاهتمام بالصرف لتجنب تكون القشرة السطحية و حتى لا تتكون طبقات صماء – تكسير الطبقات الصماء أن وجدت بالحرث اذا كانت قريبة من السطح او بتغيير مواقع قنوات الرى و الصرف كل عام اذا كانت على اعماق .

مسائل و اسئلة

Problems and Questions

More Think, Less Ink

السؤال الاول : اذكر مفهوم الاتى :-

١- total carbonates .

*

٢- active carbonates or lime .

*

السؤال الثانى : ضع علامة √ او × داخل اقواس العبارات التالية مع تصحيح الخطأ :-

-( ) يستخدم الكالسيميتر والذى يطلق عليه كالسيميتر كولينس collins' calcimeter فى قياس حجم CO_2 المنطلق من تفاعل الحمض مع الكربونات الكلية التى تحسب فى صورة $MgCO_3$% .

السؤال الثالث: ضع رقم الاجابة الاصح بين القوسين امام العبارات الاتية :-

١- ( ) فى طريقة المعايرة اذا كانت الصودا المستهلكة مع حمض مضاف = ٥٠ مل و مع حمض زيادة ٤٠ مل – ع صودا = ٠,٢٥ ع – وزن التربة جافة ٢,٠ جم – يكون $CaCO_3$% و حالة التربة ....

١- ٥٥ % -جيرية ٢- ٥٠% – جيرية ٣- ٥,٥% غير جيرية ٤- ٥,٠% غير جيرية

٢-( ) باستخدام ٢ جم تربة تماماً مع ٢٠٠ مل اكسالات امونيوم كان حجم البرمنجنات (٠,١ ع) المتفاعل مع ١٠ مل منها = ٣٠,٠ مل و حجمها المتفاعل مع ١٠ مل من الراشح = ٥,٠ مل . اذن % لكربونات Ca النشطة = ... و حالة النسبة ..... :

١) ١٢,٥ – غير حرجة ٢) ١٢٥ – حرجة ٣) ١٢,٥ – حرجة ٣) ١٢٥ – غير حرجة

٣-( ) الحد الحرج لكربونات الكالسيوم النشطة = ... :

١) ١٠ مك/لتر ٢) ١٠ جم/١٠٠ جم تربة ٣) ١٠% من كربونات كلية ٤) ١٠ %

السؤال الرابع : ضع رقم الاجابة الصحيحة داخل اقواس العبارات التالية :-

١-( ) تقدير lime هو تقدير	١) يعتبر back titration
٢-( ) تشبع التربة فى طريقة الفوران بالماء	٢) تحرق العينة على ٥٥٠ ٥م
٣-( ) تقدير كربونات كلية بالمعايرة بحمض	٣) تحرق العينة على ٩٢٥ ٥م
٤-( ) لتقدير كربونات الكالسيوم	٤) total carbonates
٥-( ) لتقدير OM	٥) لتجنب تداخل فقاعات الهواء مع الفوران

السؤال الخامس : علل العبارات الاتية بكلمة او جملة قصيرة :-

- عدم وجود كربونات كالسيوم باراضى المناخ الرطب .

*

السؤال السادس : اكمل العبارات التالية :-

* لتقليل الاخطاء وسهولة التفاعل تطحن العينة بمنخل سعة ثقوبه .... فى حالة استخدام اوزان................، و فى حالة الاوزان الاقل من ٠,٥ جم يجب ان تكون التربة اكثر ....

السؤال السابع : اذكر الفكرة الاساسية باختصار فيما لا يزيد عن ٥ اسطر للاتى :-

١- اذكر الفكرة الاساسية المستخدمة فى تقدير الكربونات الكلية .

*

٢- تقدير الكربونات النشطة .

*

السؤال الثامن : اذكر فقط :-

- صور الكربونات بالتربة و نسبتها و علاقتها بال pH و مصادرها .

*

السؤال التاسع : كيف تتصرف في الحالات الاتية :-

- كيف تتصرف في حالة تقدير الكربونات الكلية بعينة تربة و عنما يتعدى سطح السائل بالمانوميتر اقصى تدريج (٥٠ مل) .

*

السؤال العاشر : على ما يدل :-

- شدة الفوران عند اضافة حمض على التربة .

*

السؤال الحادى عشر : ماذا تلاحظ :-

- ماذا تلاحظ على سطح السائل بفرعى مانوميتر جهاز الكالسيميتر عند اضافة الحمض على التربة .

*

السؤال الثاني عشر : اذكر الفرق (قارن) بين الاتي :-

- اذكر الفرق بين كربونات الكالسيوم و المغنسيوم ؟

*

السؤال الثالث عشر : ما هو (هى) :-

- ما هو علاج مشاكل الارض الجيرية ؟

*

السؤال الرابع عشر : كيف تفسر الاتى :-

- كيف تفسر و ما هى احتياطاتك عندما تجد فوران شديد جدا Extremely vigorous عند اضافة حمض للتربة .

*

السؤال الخامس عشر : احسب الاتى :-

- اذا كانت قراءة جهاز الكالسيميتر ٥ سم٣ في حالة استخدام مايعادل ٠,٢ جم تربة جافة تماما و ١٠ سم٣ فى حالة ٠,١ جم كربونات كالسيوم . % $CaCO_3$ و حدد حالتها .

الحل

Diagnosis of Soil Fertility سادسا- تقديرات لتشخيص خصوبة التربة

تقديرات خصوبة التربة

Determinations of Soil Fertility

* تعتمد خصوبة التربة على محتوى التربة من المادة العضوية Organic Matter (OM) و الكتلة الحية Biomass بها وعلى محتواها من العناصر الصالحة Available Nutrients .
* تعرف خصوبة التربة Soil Fertility بانها مقدار ما تحتويه التربة من عناصر غذائية فى صورة صالحة للنبات .
* يعرف العنصر الغذائى الصالح Available Nutrient بانه الصورة الكيماوية التى يتواجد عليها العنصر بالتربة و صالحة لامتصاص النبات او تكون فى صورة قابلة للتحول الى صورة صالحة للامتصاص .
* لذلك سوف نعطى فكرة عن تقدير OM وعناصر N,P,K, Zn, Fe, Mn, Cu, B, Mo الصالحة.
*

الدرس العملى الخامس و العشرون

تقدير مادة الارض العضوية – طريقة والكلي بلاك

Determination of Soil Organic Matter ,OM, Walkley-Black Method

مقدمة : Introduction

* يتم تقدير الكربون و المادة العضوية في كل من التربة و المخلفات و الاسمدة العضوية .
* من فوائد مادة الارض العضوية soil organic matter الامداد بالعناصر الغذائية nutrients، تحسين بناء التربة improving soil structure ، زيادة السعة التبادلية الكاتيونية بالتربة cation exchange capacity ، رفع حرارة التربة وزيادة قوة حفظ الماء.
* في بعض الدول تستخدم OM لضبط to adjust N, S, herbicide, and/or lime recommendations .
* تقدير OM يفيد في تحديد الكمية التي يجب اضافتها من مخلفات الصرف الصحي و غيرها .
* ما هى معادلات تفاعل اكسدة الداى كرومات للكربون العضوى بالتربة ؟

Equations for Dichromate Oxidation of Soil Organic Carbon:

Reaction of $Cr_2O_7$2- with organic matter.

- $Cr_2O_7$2- will react with carbon as follows:
  - 2 $Cr_2O_7$2- + 3 C0 + 16 H+ ----> 4 Cr3+ + 3 CO_2 + 8 H_2O
- Similarly, $Cr_2O_7$2- will react with organic hydrogen as follows:
  - $Cr_2O_7$2- + 6 H0 + 8 H+ ----> 2 Cr3+ + 7 H_2O
- The presence of organic oxygen will decrease the amount of total carbon oxidized by the $Cr_2O_7$2- because of the following reaction:
  - RCOOH ----> RH + CO_2

Reaction (b) tends to compensate for the loss of C due to reaction © so that the assumption that each C atom is oxidized from C0 to C4+ reflects the overall electron change in the reaction. The excess $Cr_2O_7$2- is then back titrated with standard Fe2+ solution to determine the amount that has reacted, as shown in Equation 2:

Reaction of Fe2+ with $Cr_2O_7$2-

- Ferrous iron reacts with $Cr_2O_7$2- as follows:
  - 6 Fe2+ + $Cr_2O_7$2- + 14H+ ---> 2Cr3+ + 6 Fe3+ + 7 H_2O

- اذا وجدت الكلوريدات فانها تقلل البيكرومات مما يؤدى الى نتائج عالية و يمكن تجنب هذا بالترسيب بنترات الفضة التى تضاف الى حمض الهضم او اضافة كبريتات الفضة الى مخلوط الهضم فيرسب الكلوريد في صورة كلوريد فضة و يمنع اكسدته او يستعمل اكسيد الزئبقيك HgO او كبريتات الزئبقيك $HgSO_4$ أو بغسيل التربة بالماء قبل الهضم ثم تؤخذ عينة للتقدير .
- المعادلة التالية توضح تأثير الكلوريد بتفاعله مع ايون الدايكرومات :

$$Cr_2O_7^{2-} + 6\,Cl^- + 14\,H^+ \; \ldots\ldots\ldots \; 2Cr^{3+} + 3Cl_2 + 7H_2O$$

- يمكن حساب C% فى حالة وجود كلوريد بنسبة مرتفعة و ذلك بطرح Cl%/12 بالتربة من C% قبل التصحيح نحصل على C% بعد التصحيح .

– ايضا وجود الحديدوز Fe^{2+} يؤدى الى نتائج عالية لتفاعله مع الداى كرومات و لتجنب هـذا يـتم تجفيف التربة التى تحتوى حديدوز اثناء اعداد التربة و ذلك لاكسدة الحديدوز الـى حديـديك Fe2+ to Fe3+ و بالتالى تقليل كمية الحديدوز الموجودة و هذا يتم عند اعداد العينة للتحليل. كما يجب تجنب استخدام هون حديد لنفس السبب .

– الكميات الكبيرة من اكاسيد المنجنيز تتنافس مع البيكرومات -Cr2O72 فى اكسدة OM مما يؤدى الى نتائج منخفضة ولكن هذا عادة ليس من الاخطاء الكبيرة . و عموما لوقف هذا التـأثير تعامل التربة بكبريتات حديدوز التى تتفاعل مع هذه الاكاسيد النشطة .

– ال Carbonates and elemental C لا ينتج عنها اى خطأ معنوى .

المراجع : References–

United States Salinity Laboratory Staff. "Richard. ; Editor" (1969) - Dewis and Freitas (1970) - Hesse (1971) .

♣ **مواقع الانترنت التالية :**

- **http://www.soils.wisc.edu/courses/SS325/organic.htm#def**
- **http://www.back-to-basics.net/efu/efu.html**
- **http://www.ced.gov.hk/eng/downloading/standards/eg3/eg3_f.htm**
- **http://classes.uleth.ca/200103/chem24102/?C=D;O=A**
- **http://weather.nmsu.edu/teaching_Material/soil252/introduction.htm**
- **http://soilphysics.nmsu.edu/sp/classes/s252l/lab_manual/title_page.htm**
- **http://www.ussl.ars.usda.gov/hb60/offset/hb60toc.pdf**
- **http://www.colostate.edu/Depts/SoilCrop/Analyserv.html**
- **http://www.icarda.cgiar.org/Publications/Lab_Manual/cover.htm**
- **www.icp-forests.org/pdf/manual3a(2003).pdf**
- **http://www.icp-forests.org/pdf/manual3a(2003).pdf**
- **http://www.icp-forests.org/pdf/manual5.pdf**

الفكرة الاساسية : principle

* الفكرة الاساسية المستخدمة فى تقدير مادة الارض العضـوية OM بطريقـة Walkley Blackهى اكسدة المادة العضوية بمحلول دايكرومات البوتاسيوم المضـاف بكميـة تكفـى للاكسدة و يزيد مع اضافة حمض كبريتيك مركز كمصدر للتسخين التلقائى ثم معايرة الزيـادة من البيكرومات بمحلول كبريتات حديدوز و امونيوم معلو العيارية او كبيتات حديدوز فقط فى وجود دليل الفيروين الذى يتغير لونه من البرتقالى المصفر الى الاحمر الخمرى او فى وجود دليل الداى فينيل امين الذى يتغير لونه من الازرق الرمادى الى الاخضر الواضح . و يكرر هذا مع البلانك الذى يحتوى جميع الجواهر الكشافة ماعدا التربة . يتم حسـاب % لصـور الكربون وOM من المعادلات الاتية :

– نسبة الكربون العضوى السهل التأكسد Easily Oxidizable Organic C % :

(ح٢حديدوز بلانك – ح١حديدوزعينة) x ع حديدوز x وزن مكافئ ك٣
= ——————————————————————— x ١٠٠
١٠٠٠ x وزن عينة التربة جافة تماما

– % للكربون الكلى total C% = % ك سهل التأكسد x كفاءة الطريقة ١٠٠/٧٧

– % للمادة العضوية OM = total C% x ١,٧٢٤

لجواهر الكشافة : Reagents

* محلول قياسي من داي كرومات البوتاسيوم: $K_2Cr_2O_7$ ١ ع :

Dissolve 49.04 g of dried (105oC) $K_2Cr_2O_7$ in water and dilute to 1 L.

* where ; $K_2Cr_2O_7$ = 39.1x2+52.01x2+16x7 = 294.22/6 = 49.0367*

- حيث معادلة داى كرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$ فى المحاليل الحامضية تكون كما يلى :

$K_2Cr_2O_7$ ………… K_2O + Cr_2O_3 + 3O

و على هذا يكون الوزن المكافئ للداى كرومات يعادل الوزن الجزيئ مقسوم على ٦ لأن كما هو واضح من المعادلة نجد ان كل جزئ داى كرومات تعطى ٣ ذرات اكسجين (ثنائي التكافوء) قابل للتفاعل مع المادة المختزلة حيث من تعريف الوزن المكافئ فى تفاعلات الاكسدة هو وزن المادة التى تتفاعل مع او تحتوى على ٨,٠ جم اكسجين قابل للتفاعل available .

* محلول كبريتات حديدوز و امونيو ٠,٥ ع : يحضر كما يلي :

- 0.5 N Fe2+ solution: Dissolve 196.1 g of Fe(NH_4)2(SO_4)6H_2O in 800 mL of water containing 20 mL of concentrated H_2SO_4 and dilute to 1 L. The Fe2+ in this solution oxidizes slowly on exposure to air so it must be standardized against the dichromate daily.

*يمكن استخدام بدل محلول كبريتات الحديدوز والامونيوم محلول كبريتات حديدوز فقط ١ ع و يحضر باذابة ٢٧٨ جرام من الملح فى لتر ماء به ١٥ مل حمض كبريتيك مركز . و تضبط عيارية محلول الحديدوز باستخدام محلول برمنجنات معلوم القوة باستخدام محلول حمض اكساليك قياسى .

* محلول برمنجنات بوتاسيوم ($KMnO_4$) ٠,٤ ع (تقريبى) : يحضر باذابة ٣,١٦ جم برمنجنات بوتاسيوم فى ٢٥٠ مل ماء مقطر و يجب ان يكون ذوبانها تدريجى باضافة كميات متتالية من الماء الى الوزن المذكور فى كأس و التقليب بساق زجاجية ثم نقل الذائب الى دورق معيارى سعة ٢٥٠ مل و هكذا .

* حمض اكساليك ($H_2C_2O_4.2H_2O$) قياسى (٠,٤ ع) : و يحضر باذابة ٦,٣ جم من ملح حمض اكساليك نقى فى كأس سعة ١٠٠ مل على مراحل و نقل الذائب الى دورق معيارى سعة ٢٥٠ مل .

* دليل داى فينيل امين : يحضر باذابة ٠,٥ جم من الدليل فى ٢٠ مل ماء مقطر ثم يضاف هذا الى ١٠٠ مل حمض كبريتيك مركز .

* بدلا من دليل الداى فينيل امين يمكن استخدام الدليل الاتى :

- Ferroin indicator: Slowly dissolve 3.71 g of o-phenanthroline and 1.74 g of $FeSO_47H_2O$ in 250 mL of water.

*حمض اورثوفوسفوريك H_3PO_4, 85% * فلوريد صوديوم NaF, solid.

* كبريتات فضة ٢٥ جم/لتر

* حمض كبريتيك مركز H_2SO_4, concentrated (96%) يذاب فى اللتر منه ٢٥ جم كبريتات فضة و ذلك لتجنب تأثير الكلوريد على البيكرومات .

التجهيزات : equipments

* دوارق مخروطية 500-mL Erlenmeyer flasks - ماصة 10-mL pipette – سحاحة 50-mL burette – ميزان حساس Analytical balance. – زجاج مغناطيسى Magnetic stirrer. – لمبة (مصباح) للاضاءة Incandescent lamp

خطوات العمل : procedures

اولا- تقدير قوة محلول الحديدوز (كبريتات حديدوز و امونيوم او كبريتات حديدوز فقط) :

* يفضل تقدير قوة محلول الحديدوز اولا عند كل تقدير لمادة العضوية كما يلي:

- لتقدير قوة البرمنجنات خذ ١٠ مل حمض اكساليك معلوم القوة (٠,٤ ع) فى دورق مخروطى + ١ مل حمض كبريتيك مركز ثم التسخين جيدا و التنقيط بالبرمنجنات حتى اللون الردى . و تحسب قوة البرمنجنات من العلاقة ح١ x ع١ اكساليك = ح٢ x ع٢ برمنجنات .

- تقدر قوة محلول الحديدوز باخذ ١٠ مل مع ٥ نقط حمض كبريتيك مركز و بدون تسخين و التنقيط من سحاحة البرمنجنات حتي ظهور اللون الوردى . و تحسب قوة محلول الحديدوزمن العلاقة ح٢ x ع٢ برمنجنات = ح٣ x ع٣ حديدوز .

ثانيا- تقدير مادة الارض العضوية :

* زن من ٠,١ – ٢,٠ جم تربة جافة هوائى مطحونة (العلاقة بين الوزن المأخوذ و محتوى العينة من OM عكسية حيث يزيد بالتربة الخفيفة الرملية و يقل بالتربة الثقيلة الطينية و تصل الى ٠,١ جم او اقل فى التربة العضوية و المخلفات العضوية المتدبلة والغير متدبلة) و انقلها فى الدورق المخروطى سعة ٥٠٠ مل .

* اضف الى عينة التربة بالدورق ١٠ مل محلول الداى كرومات مع الرج الرحوى على ورقة على سطح البنش مع تجنب التصاق التربة بجدار الدورق حتى تتم الاكسدة .
* عن طريق سحاحة مملوءة بحمض الكبريتيك ضع على محتويات الدورق ٢٠ مل حمض كبريتيك مركز مع الرج الرحوى على قاعدة البنش حتى تختلط المكونات جيدا دون الاختلاط بالجدران .
* اترك الدورق لمدة ٣٠ دقيقة في خزانة او غرفة معزولة insulation pad لتجنب فقد الحرارة بسرعة . بعدها تخفف محتويات الدورق ب ٢٠٠ مل ماء مقطر حتى يكون معلق التربة بالدورق اكثر شفافية لرؤية نقطة انتهاء التفاعل viewing the endpoint .
* اضف بواسطة سحاحة ١٠ مل H_3PO_4 85% و ٠,٢ جم NaF و كلاهما يضاف بهدف تكوين معقد مع الحديديك to complex Fe3+ حتى لا يتداخل مع نقطة انتهاءتفاعل المعايرة .
* اضف ١٠ نقط من دليل ferroin indicator او دليل داى فينيل امين و ذلك قبل المعايرة مباشرةحتى نتجنب عدم نشاطه deactivationلادمصاصه على سطح الطين.
* سجل ح١ (V1)حجم محلول الحديدوز الناتج من المعايرة بمحلول كبريتات الحديدوز و الامونيوم ٠,٥ ع او كبريتات الحديدوز فقط ٢ ع مع الرج حتى يتحول اللون فى حالة دليل ferroin indicator من برتقالى مصفر (طبقا للمتبقي من الداى كرومات الغير متفاعله) الى رمادى عكر turbid gray قبل التفاعل مباشرة الى اللون الخمرى burgundy او الى احمر خمرى wine red و فى حالة دليل الداى فينيل امين يتحول اللون من ازرق رمادى الى اخضر واضح . لاحظ ان لون المحلول فى البداية وقبل اضافة الدليل يتراوح بين برتقالى مصفر yellow-orange الى اخضر داكن dark green و يتوقف هذا على كمية البيكرومات الغير متفاعلة اى المتبقية (لانه من تفاعلات المعايرة الخلفية back titration) بمعنى انه كلما زادت الداى كرومات المتبقية يتجه اللون الى البرتقالى المصفر و العكس صحيح .
* رج بشدة اثناء التنقيط او استخدم رجاج مغناطيسى magnetic stirrer مع استخدام مصباح و ذلك لسهولة ملاحظة نقطة انتهاء التفاعل .
* نفذ تجربة بلانك و هى تشمل دورق يحتوى جميع الجواهر الكشافة السابقة دون استخدام تربة ثم سجل ح٢ (V2) حجم محلول الحديدوز المستهلك .
* احسب % للكربون السهل التأكسد و الكلى و المادة العضوية كما يلى :

- نسب الكربون العضوى السهل التأكسد Easily Oxidizable Organic C % :

= (ح٢حديدوز بلانك – ح١حديدوزعينة) x ع حديدوز x وزن مكافئ ك٣ ______ x١٠٠
وزن عينة التربة جافة تماما x ١٠٠٠

- % للكربون الكلى total C% = % ك سهل التأكسد x كفاءة الطريقة ١٠٠/٧٧
- % للمادة العضوية OM = total C% x ١,٧٢٤

*

النتائج : Results

* اولا – تقدير قوة محلول الحديدوز (كبريتات حديدوز و امونيوم او كبريتات حديدوز فقط) :

١- ح١ حجم حمض الاكساليك = ... مل
٢- ع١ عيارية حمض الاكساليك = ... ع
٣- ح٢ حجم برمنجنات البوتاسيوم المستهلك = ... مل
٤- تحسب قوة البرمنجنات من العلاقة ح١ x ع١ اكساليك = ح٢ x ع٢ برمنجنات
ع برمنجنات = (ح١ x ع١ اكساليك) / ح٢ برمنجنات = ... ع
٥- ح٣ حجم برمنجنات البوتاسيوم المستهلك = ... مل
٦- ع٣ عيارية برمنجنات البوتاسيوم = (٤) = ... ع
٧- ح٤ حجم محلول الحديدوز = ... مل
٨- تحسب قوة محلول الحديدوزمن العلاقة ح٣ x ع٣ برمنجنات =ح٤ x ع٤ حديدوز
ع حديدوز = (ح٣ x ع٣ برمنجنات)/ ح٤ حديدوز = ... ع

ثانيا– تقدير مادة الارض العضوية :

١- % للرطوبة الايجروسكوبية = ... %
٢- وزن عينة التربة جافة هوائى = ... جم
٣- وزن عينة التربة جافة تماما =(٢) x ١٠٠/{١٠٠+ % الايجروسكوبية(١)}
٤- عيارية كبريتات الحديدوز و الامونيوم او كبريتات الحديدوز فقط = ... ع
٥- حجم محلول الحديدوز المستهلك مع العينة ح١ = ... مل

٦- حجم محلول الحديدوز المستهلك مع البلانك ح٢ = ... مل

٧- نسب الكربون العضوى السهل التأكسد % Easily Oxidizable Organic C :

(ح٢حديدوز بلانك - ح١حديدوزعينة) x ع حديدوز x وزن مكافئ ك٣

= ―――――――――――――――――――――――――― x ١٠٠

١٠٠٠ x وزن عينة التربة جافة تماما

= ―――――――――― x ١٠٠ = ... %

١٠٠٠

٨- % للكربون الكلى total C% = % ك سهل التأكسد x كفاءة الطريقة ٧٧/١٠٠

= x ٧٧/١٠٠ = ... %

٩- % للمادة العضوية OM = total C% x ١,٧٢٤

= x ١,٧٢٤ = ... %

ملاحظات : Notes

* العلاقة بين الوزن المأخوذ و محتوى العينة من OM عكسية حيث يزيد بالتربة الخفيفة الرملية و يقل بالتربة الثقيلة الطينية و تصل الى ٠,١ جم او اقل فى التربة العضوية و المخلفات العضوية المتدبلة والغير متدبلة .

* لاحظ ان لون المحلول فى البداية وقبل اضافة الدليل يتراوح بين برتقالى مصفر yellow-orange الى اخضر داكن dark green و يتوقف هذا على كمية البيكرومات الغير متفاعلة اى المتبقية (لانه من تفاعلات المعايرة الخلفية back titeration) بمعنى انه كلما زادت الداى كرومات المتبقية يتجه اللون الى البرتقالى المصفر و العكس صحيح .

* يجب الرج بشدة اثناء التنقيط او يستخدم رجاج مغناطيسى magnetic stirrer مع استخدام مصباح و ذلك لسهولة ملاحظة نقطة انتهاء التفاعل . و فى حالة استخدام لمبة فلوروسنت يختلف لون نقطة انتهاء التفاعل .

* من الطرق البديلة للوصول الى نقطة انتهاء التفاعل اثناء تنقيط الداى كرومات الزيادة دون متابعة تغيرات اللون هى طريقة الالكترود باستخدام Pt electrode .

* تحت ظروف التركيزات المذكورة بتجربة تقدير OM (داىكرومات ١ ع - كبريتات حديدوز و امونيوم ٠,٥ ع - حجم داىكرومات = ١٠ مل و حمض كبريتيك مركز = ٢٠ مل) اذا كان حجم محلول الحديدوز المستهلك لمعايرة الزيادة من الداى كرومات أقل من ٥ مل فهذا يعنى ان البيكرومات غير كافية و يجب اعدة التجربة اما بتقليل وزن العينة او مضاعفة احجام $K_2Cr_2O_7$ and H_2SO_4.

* عند ظهور لون اخضر واضح على محتويات دورق تقدير OM بعد اضافة دليل الداىفينيل امين مباشرة يدل على ان حجم الداىكرومات المضاف غير كافى لاكسدة المادة العضوية و يجب اعادة التجربة اما بتقليل وزن العينة المستخدم او زيادة احجام الداىكرومات و الكبريتيك المستخدم .

* فى حالة عدم توفر دوارق مخروطية سعة ٥٠٠ مل تستخدم دوارق سعة ٢٥٠ مل و يوضع بها نصف كميات الجواهر الكشافة المستخدمة .

* قد يترك البعض الدوارق بعد اضافة الداى كرومات و حمض الكبريتيك والتبريد والرج لليوم التالى حتى ترسب حبيبات التربة ثم يضاف الدليل وذلك لتجنب العكارة و ليسهل ملاحظة نقطة انتهاء التفاعل .

* يجب ان يتوفر محلول ٢ % بيكربونات صوديوم $NaHCO_3$ و جاهزا لمعادلة حمض الكبريتيك عند انتشاره على الجلد او الملابس او بنش المعمل .

الدرس العملي السادس و العشرون
تقدير مادة الارض العضوية لونيا
Determination of Soil Organic Matter Colorimetrically

principle : الفكرة الاساسية

* يوضع على عينة التربة محلول هضم الدايكرومات مع حمض الكبريتيك و كذلك عينة بلانك بدون تربة و تسخن كل منهما على ٩٠ ٥م اى مصدر الحرارة خارجى و فى اليوم التالى يقاس امتصاص كل منهما على جهاز قياس اللون . اطرح ووقع الفرق على المنحنى القياسى وسجل OM % المقابل و يتم عمل المنحنى القياسى لعدد من عينات التربة يقاس لكل منها و البلانك الامتصاص بنفس الطريقة السابقة و يحسب الفرق الذى يوقع على المحور الراسى وتقدر بكل منها OM % بطريقة Walkley black او جهاز carbon analyzer و توقع على المحور الافقى .

equipments : التجهيزات

* Standard 1 g scoop or analytical balance .
* Glass marbles with a diameter slightly larger than the mouth of a 50 mL Erlenmeyer flask.
* 50 mL Erlenmeyer flasks.
* Digestion oven, capable of temperatures to 900oC, with air circulation fan and fume exhaust.
* 10 and 25 mL pipettes or dispensers.
* Standard organic matter samples.

Reagents : الجواهر الكشافة

Digestion solution: (0.5 M $Na_2Cr_2O_7$ $2H_2O$ in 5 M H_2SO_4): Dissolve 140 g $Na_2Cr_2O_72H_2O$ in 600 mL of distilled water. Slowly add 278 mL of concentrated H_2SO_4. Allow to cool and dilute to 1 L with deionized water.

procedures : خطوات العمل

اولا- تحضير المنحنى القياسى للمادة العضوية OM للطرق اللونية :

Organic Matter Standard Curve for Colorimetric Procedures:

* يتم تقدير ال %OM لعدة اراضى ذات محتوى من المادة العضوية باستخدام طريقة Walkley Black او باستخدام جهاز carbon analyzer .
* تقدر OM لعينات مماثلة لونيا و يسجل امتصاص absorbance جهاز قياس اللون colorimeter لهذه العينات .
* ارسم المنحنى القياسى و هو يمثل OM % على المحور الافقى و الامتصاص لكل عينة للفرق بين البلانك و العينة absorbance (A) على المحور الراسى على ان تكون العلاقة على هيئة خط مستقيم يمر باكبر عدد من النقط بما فيها نقطة الاصل .
* يتم اختيار الطول الموجى الذى يعطى اعلى امتصاص عند اخذ عدة قراءات لنفس العينة عند اطوال موجية مختلفة (يتم اختيار عينة واحدة لتحديد الطول الموجى) .
* يمكن معايرة تدريج جهاز اللون باختيار نسب مئوية ل OM من الرسم البيانى و احضار عينات مماثلة و تعامل بالجواهر الكشافة للتقدير اللونى و يقاس لها الامتصاص و تقارن بالامتصاص الاصلى .
*

ثانيا- تجهيز العينة للقياس اللونى :

* ضع ١ جم تربة فى دورق مخروطى ذو غطاء سعة ٢٥٠ مل .
* ضع من السحاحة الى محتويات الدورق مع الرج الرحوى ١٠ مل من محلول هضم الدايكرومات و حمض الكبريتيك dichromate-sulfuric acid digestion solution .
* جهز دورق بلانك وهو يحتوى الجواهر الكشافة كالسابق و لكن بدون تربة .
* تغطى الدوارق بالغطاء الزجاجى الذى يعمل كمكثف عاكس reflux condensers لتقليل فقد حمض الكروميك .

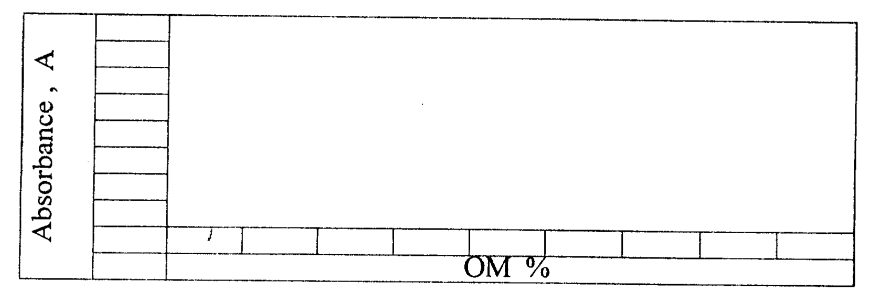
* ضع الدوارق فى فرن هضم digestion oven و سخن على درجة ٩٠ ٥م لمدة ٩٠ دقيقة .
* اخرج الدوارق من الفرن و اتركها تبرد ٥-١٠ دقائق ثم انزع الغطاء و اضف ٢٥ مل ماء .
* رج الدورق جيدا يدويا او بالرج الميكانيكى و ذلك لخلط المعلق ثم اتركه ٣ ساعات او ليلة.
* انقل كمية مناسبة من الجزء الرائق بالعينة بواسطة ماصة مع تجنب الاضطراب الى انبوبة جهاز اللون و سجل الامتصاص وكذلك البلانك . احسب الفرق ووقعه على المحور الرأسى للمنحنى القياسى ثم سجل قيمة OM % المقابلة على المحور الافقى .

النتائج : Results

١- سجل بيانات الجدول التالى :

OM%										
A blank										
A sample										
difference										

٢- ارسم المنحنى القياسى للمادة العضوية من بيانات الجدول و هى OM % على المحور الافقى وقراءة جهاز قياس اللونcolorimeter (الامتصاص absorbance A) على المحور الرأسى :



٣- قراءة امتصاص العينة على جهاز قياس اللون = ...
٤- قراءة البلانك = ...
٥- القراءة الفرق بين البلانك و العينة = - = ...
٦- التركيز المقابل للفرق على المنحنى القياسى اى OM % = ... %

تفسير اختبار التربة Soil Test Interpretation

* الاراضى المصرية فقيرة فى OM (0.1-2%)

* **العلاج** : اضافة كميات كبيرة (٢-٥طن/فدان) من اى مخلفات عضوية ناضجة (C/N<30) و تخلط بالتربة عن طريق الحرث و لا يتم الزراعة الا بعد اسبوعين او اكثر لتجنب حرارة التحلل فى التربة و لتكسير المواد السامة الناتجة من التحلل .

مسائل و اسئلة

Problems and Questions

More Think, Less Ink

السؤال الاول : اذكر مفهوم الاتى :-

١- loss in ignition .

٢- total loss in ignition .

السؤال الثاني : ضع علامة √ او × داخل اقواس العبارات التالية مع تصحيح الخطأ :-

- ( ) في طريقة Walkley Black لتقدير مادة الارض العضوية يستخدم المعامل 77 % لتحويل الكربون العضوى الى OM و يستخدم المعامل ١,٧٢٤ لتحويل كفاءة الطريقة الى ١٠٠ % .

السؤال الثالث: ضع رقم الاجابة الاصح بين القوسين امام العبارات الاتية :-

١- ( ) وزن تربة جافة تماما ٥ جم و بعد الحرق واضافة $(NH_4)_2CO_3$ ٤,٩ يكون OM%:	
١٣) ١,٠	١٤) ٢,٥
١٥) ٢,٠	١٦) ٣,٠
٢- ( ) تربة بها CEC=20meq/100g soil و الدبال ١٣% ثم اصبح١٥% يصبحCEC:	
١٧) ١٥	١٨) ١٧
١٩) ١٨	٢٠) ٢٠

السؤال الرابع : ضع رقم الاجابة الصحيحة داخل اقواس العبارات التالية : -

٦- ( ) humic acid	١) لا يذوب في القلوي او الحمض
٧- ( ) fulvic acid	٢) يذوب في القلوي و يرسب بالحمض
٨- ( ) humin	٣) يذوب في كل من القلوي و الحمض
٩- ( ) المعامل الازوتي في حالة الكومبوست	٤) ١/٧ الازوتي
١٠- ( ) المعامل الفوسفاتي في الكومبوست	٥) ٠,١٥ – ٠,٧ % من الوزن الجاف

السؤال الخامس : علل العبارات الاتية بكلمة او جملة قصيرة :- ١- عند تقدير الفقد بالاحتراق تتراوح درجة الحرارة بين ٦٥٠ – ٩٠٠ .

السؤال السادس : اكمل العبارات التالية :-

- * من المواد المؤكسدة المستخدمة في تقدير الكربون العضوى.................. او .... (حمض كبرتيك + داى كرومات k) لذلك لضمان الامان safety توجد طرق اخرى للتخلص من طريقة حمض الكروميك . ومن هذه الطرق البديلة :

أ) استخدام درجة حرارة ....

ب) تقدير الكربون العضوى باستخدام .... Leco .

ج) استخدام نظام .... بالكمبيوتر بطريقة اوتوماتيكية .

د) بتقدير المادة .... كمقياس للمادة العضوية .

هـ) استخدم تقدير .... الكلى............total كمقياس ل OM .

السؤال السابع : اذكر الفكرة الاساسية باختصار فيما لا يزيد عن ٥ اسطر للاتي :-

- اذكرة فكرة تقدير OM % لونيا مع مصدر حرارة خارجي وكذلك المنحنى القياسى.

السؤال الثامن : اذكر فقط :-
- تقسيم مادة الأرض العضوية .

السؤال التاسع : كيف تتصرف فى الحالات الاتية :-
- كيف تتصرف مع التعليل عندوجود الكلوريد بكميات كبيرة فى تربة يقدر بها OM.

السؤال العاشر : على ما يدل :-
- على ما تدل المعادلات الاتية عند تقدير الفقد بالاحتراق :

$$CaCO_3 \rightleftharpoons CaO + CO_2$$

$$CaO + (NH_4)_2CO_3 \longrightarrow CaCO_3 + H_2O + 2NH3$$

السؤال الحادى عشر : ماذا تلاحظ :-
- ماذا تلاحظ عند مرحلة نضج السماد البلدى الصناعى .

السؤال الثانى عشر : اذكر الفرق (قارن) بين الاتي :-
- اذكر الفرق بين طريقة والكلى-بلاك و تيورين لتقدير الكربون العضوى .

السؤال الثالث عشر : ما هو (هى) :-
♣ **ما هى القياسات المعملية و الحقلية التى تستخدم فى التعرف على نضج الكومة ؟**

السؤال الرابع عشر : كيف تفسر الاتي :-
- كيف تفسر نتائج تحليل تقدير C % بالتربة و الكومبوست باستخدام مستخلصات مختلفة و على فترات كمر مختلفة .

السؤال الخامس عشر : احسب الاتي :-
- احسب % لصور الكربون العضوى و OM بالتربة اذا علمت ان وزن عينة التربة المأخوذة فى التحليل ٢ جم جافة تماما و ان عيارية كبريتات الحديدوز و الامونيوم ٠,٥ ع و الحجم المستهلك منها مع العينة ١٢ مل و مع البلانك ٢٠ مل .

الحل

العناصر الغذائية الصالحة بالتربة

Available nutrients in Soil

مراجع References : زكريا الصيرفى و ايمن الغمرى (٢٠٠٣).

Elsirafy and EL-Ghamry (2003)

مقدمة عامة General Introduction :

* تنقسم طرق تقدير العناصر الغذائية الصالحة بالتربة الى طرق كيماوية وبيولوجية .

* تحدد خصوبة التربة من قيم نتائج تقدير العناصر الغذائية الصالحة بالتربة بمقارنتها بقيم قياسية موجودة بجداول خاصة بكل عنصر و سوف نهتم بالطرق الكيماوية كما هو موضح فيما يلى :

♣ حدود صلاحية العناصر الغذائية بالتربة :

▲ محتوى التربة الطبيعى من البورون الكلى يقع فى المدى ٣-٢٠٠ ج/م طبقا ل :

Chapman and Pratt (1961)

▲ **البورون الصالح بالتربة** يكون اقل من ١ ج/م و قد يصل الى عدة اجزاء من المليون .

* الموليبدنيوم الكلى بالتربة يتراوح بين ٠,٢ - ٥ ج/م طبقا ل:-

Chapman and Pratt (1961)

** **الموليبدنيوم الصالح بالتربة** يقع فى المدى ٠,٠٤ - ٠,١٢ ج/م

Critical limits of major and micro plant nutrients in soils as recommended by the soils and water research institute for various crops

Plant nutrient	Method of extraction	Levels in soils	ppm
N	K_2SO_4 , 1%	L	< 40
		M	40 - 80
		H	>80
P	$NaHCO_3$ 0.5M, pH,8.5 (Olsen)	L	< 10
		M	10 - 15
		H	> 15
K	Ammonium Acetate	L	< 200
		M	200 - 400
		H	> 400
Zn	DTPA	L	< 1
		M	1 – 1.5
		H	> 1.5
Fe	DTPA	L	< 2
		M	2 - 4
		H	> 4
Mn	DTPA	L	< 1.8
		H	> 1.8
Cu	DTPA	L	< 0.5
		H	> 0.5

Hamissa et al. (1993).

العناصر الغذائية الكبرى الصالحة بالتربة
Available Macro-nutrients in Soil
الدرس العملى السابع و العشرون
تقدير النيتروجين الصالح بالتربة
Determination of Available Nitrogen

مقدمة : Introduction

* نمو النبات محدد بالنيتروجين اكثر من اى عنصر اخرو لذلك يهتم بتقدير جميع صوره .
*تقريبا جميع تغيرات النيتروجين التى تحدث فى التربة ترجع الى النشاط الميكروبى.
* تتمثل صور N بالتربة فى : العضوية organic و هى تمثل النسبة الاعظم فى بعض الاراضى . ومعظمها غير صالح الا بعد تحوله فى عملية المعدنة mineralization الى صور معدنية ذائبة مثل الصورة المعدنية الامونيومية (NH_4^+) فى عملية النشدرة ammonification وهى قد تكون متبادلة على معقد التبادل لشحنتها الموجبة و التى تتحول الى الصورة النتراتية (NO_3^-) فى عملية التأزت nitrification (بواسطة بكتريا nitrosomonas الى نيتريت غير صالح للنبات و بكتريا nitrobacter الى نترات صالح) وهى سهلة الغسيل لشحنتها السالبة و هما الصورتان الصالحتان لامتصاص النبات .
* النيتروجين الجوى رغم انتشاره (٤/٥ حجم الهواء الجوى) الا انه فى صورة عنصرية غير صالحة لامتصاص النبات الا بعد تحوله الى صورة ذرية نشطة وهذا ما تقوم به الكائنات الدقيقة المثبتة N تكافليا و غير تكافليا حيث يتحول الى الصورة المعدنية الصالحة لامتصاص النبات (امونيوم و نترات) و هو يعادل دور المصانع فى تصنيع اسمدة N .
* توجد طرق عديدة لتقدير النيتروجين الصالح بالتربة منها :

أ) تقدير NH_4^+ و NO_3^- : وهى من الطرق الكيماوية حيث تتم باستخلاص NH_4^+ و NO_3^- معا من التربة باستخدام ملح Na or K (مثل K_2SO_4 1%) و النترات يتم اختزالها الى امونيوم باضافة كمية صغيرة من سبيكة الديفاردا devarda alloy (45 Al : 5 Zn : 50 Cu) و لتجنب اختزال النيتريت يضاف ١ مل محلول مائى من حمض السلفاميك sulphamic acid 2% (يحضر طازجا فى ماء ساخن و يحفظ فى الثلاجة) و يمكن اهمال هذه الخطوة فى حالة صغر كمية النيتريت بالمستخلص ثم يتم تقدير الامونيوم الكلية (اصلية و متحولة) بالتقطير فى وسط قلوى (NaOH) و الاستقبال فى حمض بوريك او كبريتيك لنحصل على النيتروجين الامونيومى و النتراتى معا و هو يعبر عن الصالح الذى يقارن بالقيم الجدولية (40 ppm) لتحديد حالة التربة .

ب) تقدير محتوى التربة من النيتروجين الكلى total nitrogen : و هى من الطرق الكيماوية (لان total N فى ارتباط معنوى موجب مع استجابة النبات اى مع النمو او امتصاص N بواسطة النبات) حيث ان به الصورة العضوية قابلة للتحول الى صورة صالحة لمعدنتها بواسطة الكائنات الدقيقة . ويتم تقديره بالهضم بحمض كبرتيك لاكسدة الصورة العضوية و اضافة جواهر مؤكسدة لاختزال الصورة النترات و النيتريت الى امونيوم باستخدام افينول او حمض السليسيلك و بهذ تكون كل صور النيتروجين فى صورة كبريتات امونيوم ذائبة تقدر بالتقطير فى كالداهل كما سبق و تعتبر مقياس للصالح و خصوبة التربة.

ج) التحضين incubation : وهى من الطرق الميكروبيولوجية التى تقيس معدل معدنة N بالتربة فى زمن معين و تتم بتحضين وزن معين من التربة المضاف له حجم معين من الماء فى ظروف لاهوائية فى زمن معين (اسبوع و يفضل اسبوعين) على درجة حرارة معينة (٤٠ ٥م) ثم الاستخلاص بمحلول KCl 4 M و تقطير و تقدير الامونيوم كما بالطرق السابقة و بطرح قيمة البلانك منه نحصل على N المتمعدن الذى يعبر عن الصالح .

المراجع : References

* زكريا الصيرفى (غير منشور) اختبارات خصوبة التربة و الاسمدة .
Bremner and Keeney (1965) - Dewis and Freitas (1970) - Hesse (1971) - Singh (1988)

principle : الفكرة الاساسية

* لتقدير النتروجين المعدني الصالح بالتربة (NH_4^+-N + NO_3^--N) يتم استخلاص التربة بمحلول K_2SO_4 , 1% و يضاف على نفس العينة يضاف ١ مل محلول مائى من حمض السلفاميك sulphamic acid 2% و انتظر دقيقة حتى يتم التخلص من النيتريت و لا يختزل الى امونيوم و بهذا تحتوى العينة على الامونيوم و النترات فقط لذلك يضاف اليها ٠,٢ جم من سبيكة الديفاردا لاختزالها الى امونيوم و يتم التقطير و التقدير بالاستقبال فى حمض بوريك (الذى يتحول لونه الاحمر الشفاف الى الازرق الفاتح حيث يتكون بورات امونيوم) و تتم المعايرة مباشرة بحمض(H_2SO_4 او HCl) معلوم القوة او يتم الاستقبال فى كمية معلومة من حمض كبريتيك و تقدير كمية حمض الكبريتيك المتبقية (بالمعايرة بمحلول NaOH معلوم القوة حيث تكون الامونيوم كبريتات امونيوم مع الحمض)وهنا نحصل على النيتروجين الامونيومى و النتراتى (NH_4^+-N + NO_3^--N).

Reagents : الجواهر الكشافة

* **محلول كبريتات بوتاسيوم K_2SO_4 , 1%** : يحضر باذابة ١٠ جم / لتر ماء مقطر .
* **حمض السلفاميك sulphamic acid 2%** : يحضر باذابة ٢جم فى ١٠٠ ماء ساخن .
* **سبيكةالديفاردا Devarda alloy**:توجدجاهزة اوتحضربنسب 45Al : 5 Zn:50 Cu
* **ايدروكسيد صوديوم NaOH 45 %** : يحضر باذابة ٤٥٠ جم فى لتر ماء مقطر .
* **الدليل المختلط mixture indicator** : يحضر من دليل اخضر البروموكريزول (٠,٥ %) و احمر الميثيل حيث يذاب ٠,٥ جم من اخضر البروموكريزول و ٠,١ جم احمر الميثيل فى ١٠٠ مل كحول ايثايل ٩٥ % ويضبط المحلول بحيث يكون لونه احمر مزرق عند pH = 4.5 وذلك باستخدام NaOH (لرفع ال pH) او HCl (لخفض ال pH) و هذا الدليل يكون لونه قرنفلى عند pH = 4.2 او اقل و اخضر مزرق عند ارتفاع رق ال pH الى ٤,٩ فاكثر .
* **حمض بوريك boric acid** : يحضر باذابة ٤٠ جم حمض بوريك فى لتر ماء مقطر يحتوى على ٥ مل دليل مختلط ثم يضبط بواسطة حمض كبريتيك او ايدركلوريك مخفف بحيث يعاير (التنقيط بالحمض) حتى يصبح لون الدليل المزرق قرنفلى .
* **حمض كبريتيك H_2SO_4 0.01 N** : يحضر باضافة ٠,٣ مل من الحمض المركز الى لتر ماء
* **حمض ايدركلوريك HCl 0.01 N** : يحضر باضافة ٠,٨ مل من الحمض المركز الى لتر ماء.
* **كربونات صوديوم Na_2CO_3 0.01 N** : يحضر باذابة ٠,٥٣ جم من الملح (المجفف فى الفرن على درجة ١٠٥ ٥م بعد تبريده فى المجفف) فى لتر ماء مقطر فى دورق معيارى متبعا طريقة الاذابة و النقل الكمى المستخدمة فى تحضير الفرسنات .
* **دليل الفينولفثالين phenolphthalein** : يحضر باذابة ٠,٥ جم من لدليل فى ٥٠ مل كحول ايثايل ثم يكمل الحجم الى ١٠٠ مل بماء المقطر .

equipments : التجهيزات

*ميزان حساس – زجاجات للرج ولتحضير و حفظ المحاليل بغطاء– اقماع + ورق ترشيح- جهازميكروكالداهل micro Kjeldahel ماصة ١٠ مل – دوارق مخروطية سعة ١٠٠ مل .

procedures : خطوات العمل

♣ **اولا- تقدير عيارية الحمض :**

*ضع ٢٥ مل من كربونات الصوديوم القياسية ٠,٠١ع فى دورق مخروطى سعة ٢٥٠ مل .
*اضف ٢٥مل ماء مقطر سبق غليه (خالى من CO_2) ليصل الحجم النهائى الى ٥٠ مل .
* ضع ٣ نقط من دليل الفينولفثالين يظهر لون احمر .
* نقط من سحاحة الحمض حتى ظهور اللون الوردى الخفيف جدا (يكاد يكون عديم اللون) و يثبت لمدة دقيقتين .
*سجل قراءة السحاحة و حدد حجم الحمض ح" واضربه x ٢ تحصل على الحمض المتفاعل مع كربونات الصوديوم ٢ ح" .
* احسب عيارية الحمض من العلاقة :

ح x ع كربونات صوديوم قياسى = ح" x ع" حمض

اذن ع" حمض = ح x ع كربونات صوديوم قياسى / ٢ح" حمض

♣ **ثانيا- استخلاص و تقدير صورتي النتروجين المعدني الصالح (NH_4^+-N + NO_3^-N):**

* بمعلومية % للرطوبة الايجرسكوبية احسب وزن عينة تربة جافة هوائى تعادل ١٠ جم تربة جافة تماما بالاستعانة بالمعادلة التالية :
وزن عينة التربة الجاف هوائي و يعادل ١٠ جم تماما = ١٠ (١٠٠+%الرطوبة)/١٠٠ = ... جم
* ضع وزنة عينة التربة فى زجاجة رج مناسبة و اضف اليها ١٠٠ محلول K_2SO_4 , 1% ثم رج لمدة ساعة . رشح و لو كان المعلق رائقا لا داعى للترشيح .
* ضع فى جهاز ميكروكالداهل ١٠ مل من الراشح او الجزء الرائق بواسطة الماصة .
* للتخلص من النيتريت ضع ١ مل محلول مائى من حمض السلفاميك sulphamic acid 2% و انتظر دقيقة حتى يتم التخلص من النيتريت و لا يختزل الى امونيوم و بهذا تحتوى العينة على الامونيوم الاصلى و النترات فقط .
* اضف ٠,٢ جم من سبيكة الديفاردا لاختزال النترات الى امونيوم .
* اضف ١٠ مل محلول % NaOH 45 واغلق الصنبور و شغل الجهاز لتقطير الامونيوم .
* استقبل ناتج التقطير فى دورق مخروطى سعة ١٠٠ مل يحتوى على ١٠ مل حمض بوريك مع الدليل المختلط ذو اللون الاحمر الشفاف (قرنفلى فاتح) .
* استمر فى التقطير حتى تستقبل ٤٠ مل من ناتج التقطير اى يصل الحجم النهائى بالدورق الى ٥٠ مل و لاحظ تحول اللون الاحمر الى الازرق (وسط قلوى) لتكون بورات الامونيوم .
* يتم تنقيط الدورق بحمض 0.01 N HCl or H_2SO_4 حتى اول نقطة تحول اللون الازرق الى احمر شفاف (قرنفلى فاتح) ثانية .
* سجل حجم الحمض و احسب تركيز النيتروجين المعدنى الصالح NH_4^+-N + NO_3^-N بال ppm (مجم/كجم تربة) :

$$\text{Ppm N} = \frac{\text{ح} \times \text{ع حمض} \times \text{و ملك } 14\text{ N} \times \text{ح راشح كلى } 100}{\text{١٠ ح ماصة (راشح للتقطير)} \times \text{وزن التربة تماما}} \times 1000$$

النتائج : Results

♣ **اولا- حساب عيارية الحمض :**

١- حجم كربونات الصوديوم ح = ٢٥ مل
٢- عيارية كربونات الصوديوم ع = ٠,٠١ ع
٣- حجم الحمض المستهلك مع ٢/١ الكربونات ح" = ... مل
٤- الحجم الكلى للحمض المتفاعل مع الكربونات = ٢ x ح" = ... مل
٥- اذن عيارية الحمض ع" = ٢٥ x ٠,٠١ / ٢ح" = ... ع

♣ **ثانيا- حساب النتروجين المعدنى الصالح (NH_4^+-N + NO_3^-N) :**

٦- % للرطوبة الايجرسكوبية = ... %
٧- وزن عينة التربة الجاف هوائي و يعادل ١٠ جم تماما = ١٠ (١٠٠+%الرطوبة)/١٠٠ = ... جم
٨- حجم الراشح الكلى = ١٠٠ مل
٩- حجم الراشح المأخوذ للتقطير (حجم الماصة) = ١٠ مل
١٠- حجم الحمض المستهلك مع بورات الامونيوم فى دورق الاستقبال = ... مل
١١- احسب تركيز النيتروجين المعدنى الصالح NH_4^+-N + NO_3^-N بال ppm (مجم/كجم تربة) :

$$\text{Ppm N} = \frac{\text{ح} \times \text{ع حمض} \times \text{و ملك } 14\text{ N} \times \text{ح راشح كلى } 100}{\text{١٠ ح ماصة (راشح للتقطير)} \times \text{وزن التربة تماما } 10} \times 1000$$

Notes : ملاحظات

* لتقدير النيتروجين الامونيومى الاصلى او المتحول (عن النترات او النتريت) يتم استقبال الامونيا الناتجة من التقطير في حمض بوريك او كبرتيك حيث حمض البوريك ذو اللون الاحمر الشفاف (قرنفلي) مع الامونيا يتحول الى بورات امونيوم (ذو اللون الازرق الفاتح) التي تقدر بالمعايرة مباشرة بحمض HCl او H_2SO_4 (و يتحول اللون الازرق الى احمر شفاف) و يحسب محتوى التربة ppm من NO_3^-N , NO_2^-N , NH_4^+-N او تستقبل الامونيا فى دورق به حمض كبرتيك معلوم عدد مليمكافئاته (بالتنقيط ب NaOH معلومة القوة في وجود دليل ph th) وبعد انتهاء التقطير حيث يتكون كبريتات امونيوم يقدر عدد مليمكافئات الحمض المتبقي بالمعايرة بالصودا الكاوية المعلومة القوة و بالطرح من كمية الحمض الاصلية نحصل على عدد مليمكافئات الحمض المتفاعلة مع الامونيا اى التى كونت كبريتات امونيوم و هذه الطريقة يطلق عليها المعايرة الخلفية back titration و يحسب ppm النتروجين الموجود في اى صورة NO_3^-N , NNO_2^-N , NH_4^+-N .

* المعادلات التالية توضح تفاعل الامونيا NH_3 مع حمض البوريك H_3BO_3 عند الاستقبال فيه و تكوين بورات امونيوم ammonium borate :

$$NH_3 + H_3BO_3 \longrightarrow NH_4^+ + H_2BO_3^-$$

* المعادلة التالية توضح تفاعل انيون البورات (فى بورات الامونيوم) مع الحمض :

$$H^+ + H_2BO_3^- \longrightarrow H_3BO_3$$

* المعادلة التالية توضح تفاعل الامونيا مع حمض الكبرتيك عند الاستقبال فيه و تكوين كبريتات امونيوم :

$$2\,NH_3 + H_2SO_4 \longrightarrow (NH_4)_2SO_4$$

*لتقدير كل صورة من صور النتروجين الذائبة بالتربة على حدة يتم استخلاص التربة بمحلول KCl 4 M او 1% , K_2SO_4 و يتم اضافة ٠,٢ جم من سبيكة الديفاردا التي تختزل كل من النترات و النتريت الى امونيوم ثو يتم تقطير و تقدير الامونيوم فى هذه الحالة و التى تمثل N الامونيومي الاصلي و النتراتي و النيتريتى معا ثم فى عينة منفصلة يتم تقطير و تقدير الامونيوم الاصلى NH_4^+-N فقط ثم يضاف على نفس العينة يضاف ١ مل محلول مائي من حمض السلفاميك 2% sulphamic acid و انتظر دقيقة حتي يتم التخلص من النيتريت و لا يختزل الي امونيوم و بهذا تحتوى العينة علي النترات فقط لذلك يضاف اليها ٠,٢ جم من سبيكة الديفاردا لاختزالها الى امونيوم و يم التقطير و التقدير و هنا نحصل علي النيتروجين النتراتى فقط NO_3^-N . اما عن النتروجين النيتريتي فقط NO_2^-N فيتم الحصول عليه بطرح مجموع (NH_4^+-N + NO_3^-N) من صور النتروجين الكلية الناتجة في حالة اضافة الديفاردا.

*النيتروجين النتراتى مقياس للنتروجين السهل التيسر readily available nitrogen بالتربة. و يستخدم مع OM% لوضع توصيات سماد النيتروجين nitrogen fertilizer recommendation.

تفسير اختبار التربة Soil Test Interpretatio

* عند استخلاص التربة بمحلول 1% , K_2SO_4 فانه يمكن تحديد حالة التربة و بالتالى الاحتيجات السمادية من محتوى التربة من ppm N كما يلي

Plant nutrient	Method of extraction	Levels in soils	ppm
N	K_2SO_4 , 1%	L تحتاج تسميد عالي	< 40
		M تحتاج تسميد متوسط	40 – 80
		H لا تحتاج تسميد	>80

* نظرا لان الاسمدة النتراتية عالية الذوبان و تحمل شحنة سالبة فانه يتعرض للغسيل مع مياه الامطار او الرى بالغمر . لذلك تقسيم السماد يقلل من تأثير الفقد و هو هام بالاراضى الرملية .

* يمكن استخدام التقسيم التالى للحكم على محتوى التربة من النترات بال ppm :

Parts per million Classification

< 10 low - 10–30 moderate - > 30 high

* الاراضى الرملية تفتقر الى كل من العناصر الغذائية مثل N و سعة حفظ الماء water holding capacities .

مسائل و اسئلة
Problems , and questions
{More Think , Less Ink}

*** ضع علامة √ او × داخل اقواس العبارات التالية مع تصحيح الخطأ :-**

-( ) الكمية الصالحة من العنصر هي الكمية التى فى ارتباط معنوى موجب مع الكمية الممتصة و مع محصول المادة الجافة .

***علل العبارات الاتية بكلمة او جملة قصيرة :-**

- استخدام سبيكة الديفاردا عند تقدير النتروجين الصالح بالتربة .

*

- اضافة ١ مل محلول مائي من حمض السلفاميك sulphamic acid 2% و انتظر دقيقة الي مستخلص عينة تقدير النتروجين المعدنى الصالح .

*

*** اكمل العبارات التالية :-**

* المعادلات التالية توضح تفاعل الامونيا NH_3 مع حمض البوريك H_3BO_3 عند الاستقبال فيه و تكوين بورات امونيوم ammonium borate :

$$\longrightarrow \quad NH_4^+ + H_2BO_3^-$$

* المعادلة التالية توضح تفاعل انيون البورات (فى بورات الامونيوم) مع الحمض :

$$H^+ + H_2BO_3^- \longrightarrow$$

* المعادلة التالية توضح تفاعل الامونيا مع حمض الكبريتيك عند الاستقبال فيه و تكوين كبريتات امونيوم :

$$\longrightarrow \quad (NH_4)_2SO_4$$

كيف تفسر الاتى :-

- كيف تفسر نتائج قيم N الصالح .

***احسب الاتى :-**

احسب محتوى تربة من النتروجين الصالح اذا تم الاستخلاص ب ١٠٠ مل محلول كبريتات K و ستخدم فى التقطير ١٠ مل و بعد اضافة الديفاردا و التقطير و الاستقبال فى حمض بوريك كان حجم الحمض المستهلك ٠,٢(٠٠١ ع) مل . ما تفسيرك للناتج .

الحل

الدرس العملى الثامن و العشرون

تقدير الفوسفور الصالح

Determination of Available Phosphorus, P

مقدمة : Introduction

* توجد طرق عديدة لتقدير الفوسفور الصالح . و الطريقة التى توضح هنا هي طريقة اولسن Olsen وهى تصلح للاراضى ذات قيم مرتفعة من كربونات الكالسيوم مثل الاراضى المصرية.
* توجد معايير عديدة للحكم على صلاحية P بالتربة و مدى استجابة المحصول لاضافة سمادP:

المراجع : References

Dewis and Freitas (1970) - Hesse (1971)

الفكرة الاساسية : principle

* استخلاص التربة بمحلول بيكربونات صوديوم 0.5 M pH = 8.5 مع اضافة ملعقة صغيرة من الفحم النشط لامتصاص اللون الناتج من اذابة قلوى بيكربونات الصوديوم للمواد الدبالية ثم الرج لمدة ٣٠ دقيقة و الترشيح ثم تقدير الفوسفور فى الراشح بقياس امتصاص او نفاذية اللون الازرق الناتجمن اضافة موليبدات الامونيوم و حمض الكبريتيك و كلوريد القصديروز على جهاز الاسبكتروفوتوميتر و توقيع هذه القراءة على منحنى قياسى P لمعرفة التركيز المقابل ثم حساب محتوى التربة من P .

الجواهر الكشافة : Reagents

* **محلول بيكربونات صوديوم NaHCO3 0.5 M pH = 8.5** : يحضر باذابة ٤٢ جم من الملح النقى فى لتر ماءثم يضبط ال pH عند رقم ٨,٥ باستخدام NaOH مخفف و يلاحظ انه عند ترك المحلول سوف يزداد رقم الحموضة و ذلك للتعرض للجو لذلك يوضع طبقة من زيت معدنى على سطح المحلول .
* **فحم نشط نقى activated carbon purified** : لتنشيط الفحم و تنقيته تؤخذ منه كمية فى كأس وتغطى بكمية من حمض HCl 0.1 N و يقلب جيدا ثم يتم التخلص من الحمض بالسكب او السيفون و الغسيل عدة مرات بالماء المقطر و التخلص من ناتج الغسيل حتى المرحلة التى لا يكون فيها جزء من ناتج الغسيل راسب ابيض مع نترات الفضة و للتخلص من اى اثار P بالفحم يتم اضافة كمية من محلول استخلاص التربة و هوبيكربونات الصوديوم ثم الغسيل عدة مرات .بعد ذلك يجفف الحمض على١٠٥ ٥م.
* **محلول السلفوموليبديك Sulphomolybdic Solution** : و يحضر باذابة ٢٥ جم من موليبدات الامونيوم فى ٢٠٠ مل ماء مقطر مع التدفئة ، ثم يخفف ٢٧٥ مل حمض كبريتيك مركز نقى الى ٧٥٠ مل بالماء المقطر . بعد تبريد المحلولين يضاف محلول الموليبدات الى الحمض مع التقليب بساق زجاجية و بعد ان يبرد الخليط و يكمل لتر بالماء المقطر و يحفظ فى زجاجة معقمة بالثلاجة .
* **محلول كلوريد القصديروز Stannous Chloride** : ويحضر باذابة ٥ جم فى ١٠ مل حمض HCl مركز مع التدفئة و يخفف الى ١٠٠ مل (للعلامة فى دورق معيارى)، و يفضل تحضيره طازجا عند الاستعمال .
* **محلول تجهيزقياسى Standard Stock Solution من فوسفات احادى البوتاسيوم KH_2PO_4 100 ppm** : و يحضر باذابة ٠,٤٣٩٣ جم من الملح النقى الجاف على ١٠٠ ٥م فى دورق معيارى سعة لتر مع اتباع طريقة الاذابة و النقل الكمى كما بالفرسنات .
* محلول فوسفات احادى البوتاسيوم KH_2PO_4 10 ppm : و يحضر بتخفيف ٢٥ مل من محلول 100 ppm فى دورق معيارى سعة ٢٥٠ مل .

لتجهيزات : equipments

* ميزان حساس – مجفف – فرن كهربى – دوارق معيارية سعة ١٠٠٠ – ٢٥٠ – ١٠٠ – ٥٠ مل * اقماع + حامل اقماع * كأس سعة ١٠٠ مل * ساق زجاجية – زجاجات حفظ عينات سعة ١٠٠٠ – ٢٥٠ – ١٠٠ – ٥٠ مل * جهاز اسبكتروفوتوميتر Spectrophotometer .

خطوات العمل : procedures

♣ اولا- تجهيز المنحنى القياسى : Preparation of standard curve

* يحضر محلول تجهيز قياسى Standard Stock Solution P من فوسفات احادى البوتاسيوم بتركيز 100 ppm P KH_2PO_4 و ذلك باذابة ٠,٤٣٩٣ جم من الملح النقى الجاف على ١٠٠ ٥م فى دورق معيارى سعة لتر (39.1 + 2x1 + 30.975 + 4x16) مع اتباع طريقة الاذابة و النقل الكمى كما بالفرسنات .
* يحضر من محلول التجهيز 100 ppm P محلول مخفف 10 ppm P و ذلك بتخفيف ٢٥ مل من محلول التجهيز فى دورق معيارى سعة ٢٥٠ مل و التكملة بالماء المقطر للعلامة مع الرج الجيد .
* يتم تحضير تركيزات المنحنى القياسى الاتية :

Zero – 0.1 – 0.2 – 0.3 – 0.4 – 0.5 – 0.6 - 0.7 – 0.8 – 0.9 – 1.0 ppm P

و ذلك باخذ الاحجام التالية من محلول 10 ppm P فى دوارق معيارية سعة ٥٠ مل و لا تكمل للعلامة بالماء المقطر لاضافة الجواهر الكشافة و تكوين المعقد الازرق لقياسه :

Zero – 0.5 – 1.0 – 1.5 – 2.0 – 2.5 – 3.0 – 3.5 – 4.0 – 4.5 – 5.0 ml

* اضف الى كل دورق كمية من الماء المقطر تصل الى ثلثى الدورق مع الرج لخلط المكونات .
* اضف الى مكونات كل دورق من السحاحة ٢ مل محلول السلفوموليبديك مع الرج الجيد ثم اكمل الدورق بالماء المقطر للعلامة مع الرج الجيد حيث يتكون معقد فوسفوموليبدات الامونيوم ذو لون اصفر باهت يصعب قياسه على جهاز الاسبكتروفوتوميتر لذلك يختزل باضافة ٣ نقط من محلول كلوريد القصديروز قبل القياس مباشرة ثم انتظر ١٠ دقائق حتى يتكون المعقد الازرق اللون و الذى تتناسب شدته مع تركيز انيونات الفوسفات .
* اضبط جهاز الاسبكتروفوتوميتر على طول موجى 660 mμ و الصفر على البلانك .
* سجل قراءة الامتصاص Absorbance , A او النفاذية Transmittance , T المقابل لكل تركيز و ارسم المنحنى القياسى بحيث يكون خط مستقيم يمر باغلب النقط بما فيهم نقطة الاصل حيث المحور الافقى يمثل التركيزات بال ppm و المحور الرأسى يمثل قراءة الامتصاص Absorbance , A او النفاذية Transmittance , T.
*

♣ ثانيا- تجهيز العينات : Preparation of samples

* بمعلومية % للرطوبة الايجرسكوبية احسب وزن عينة تربه جافة هوائى تعادل ٥ جم تربة جافة تماما تماما بالاستعانة بالمعادلة التالية :

وزن عينة التربة الجاف هوائي و يعادل ٥ جم تماما = ٥ (١٠٠+%الرطوبة)/١٠٠ = ... جم

* ضع وزنة عينة التربة فى زجاجة رج مناسبة و اضف اليها ١٠٠ محلول بيكربونات صوديوم 0.5 M pH = 8.5 مع اضافة ملعقة صغيرة من الفحم النشط لامتصاص اللون الناتج من اذابة قلوى بيكربونات الصوديوم للمواد الدبالية ثم الرج لمدة ٣٠ دقيقة و الترشيح . و اذا وجت عكارة بالراشح يعاد ترشيحه .
* خذ بالماصة ١٠ مل من الراشح من كل عينة و ضعها فى دورق سعة ٥٠ مل و التبع نفس خطوات المنحنى القياسى كما يلى :
* اضف الى كل دورق كمية من الماء المقطر تصل الى ثلثى الدورق مع الرج لخلط المكونات .
* اضف الى مكونات كل دورق من السحاحة ٢ مل محلول السلفوموليبديك مع الرج الجيد ثم اكمل الدورق بالماء المقطر للعلامة مع الرج الجيد حيث يتكون معقد فوسفوموليبدات الامونيوم ذو لون اصفر باهت يصعب قياسه على جهاز الاسبكتروفوتوميتر لذلك يختزل باضافة ٣ نقط من محلول كلوريد القصديروز قبل القياس مباشرة ثم انتظر ١٠ دقائق حتى يتكون المعقد الازرق اللون و الذى تتناسب شدته مع تركيز انيونات الفوسفات .
* سجل قراءة الامتصاص Absorbance , A او النفاذية Transmittance , T
* قراءة العينة المتحصل عليها توقع على المنحنى القياسى و يسجل التركيز المقابل ومنه يحسب تركيز انيون الفوسفات كما هو موضح بالنتائج .

Results : النتائج

*اضبط جهاز الاسبكتروفوتوميتر على طول موجي 660 mμ و الصفر على البلانك .
*♣ سجل قراءات امتصاص Absorbance A او نفاذية Transmittance T تركيزات المنحنى القياسي بالجدول التالي ثم ارسم المنحنى القياسي :

P ppm	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
T or A	0										

T or A											
	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
		Concentration , C ppm $P\text{-}H_2PO_4^-$									

١- وزن عينة التربة الجاف هوائي و يعادل ٥ جم تماما = ٥ (١٠٠+%الرطوبة)/١٠٠ = ... جم
٢- الحجم الكلي للراشح = ١٠٠ مل
٣- حجم الراشح المستخدم فى تقدير P (حجم الراشح) = ١٠ مل
٤- قراءة امتصاص Absorbance A او نفاذية Transmittance T العينة = ...
٥- التركيز المقابل C = ... ppm $P\text{-}H_2PO_4^-$ (مجم P / لتر محلول المقاس)
٦- احسب تركيز $P\text{-}H_2PO_4^-$ من المعادلة التالية مع ملاحظة اذا كانت العينة المقاسة على الجهاز مخففة اضرب x مقلوب نسبة التخفيف :

التركيز المقابل CppmP / ل x ٥٠ x ح راشح كلى ١٠٠
――――――――――――――――――――― x ١٠٠٠ = ...
١٠٠٠ x ح ماصة ١٠ x وزن تربة تماما ٥

Notes : ملاحظات

* عند استخلاص الفوسفور الصالح بالتربة ببيكربونات صوديوم يضاف ملعقة صـــغيرة مـــن الفحم النشط لامتصاص اللون الناتج من اذابة قلوى بيكربونات الصوديوم للمواد الدبالية .

Soil Test Interpretation تفسير اختبار التربة

* فيما يلى أحد معايير الحكم على صلاحية P بالتربة و مدى استجابة المحصول لاضافةسماد P:

P	$NaHCO_3$ 0.5M, pH,8.5 (Olsen)	L	< 10
		M	10 - 15
		H	> 15

مسائل و اسئلة

Problems and questions

{ More Think , Less Ink }

ضع علامة √ او × داخل اقواس العبارات التالية مع تصحيح الخطأ :-

١-( ) من طرق تقدير P الصالح طريقة Olsen وهى تصلح للاراضى التى تزداد بها نسبة $NaCO_3$ و لهذا الطريقة ناجحة فى حالة الأراضى المصرية .

ضع رقم الاجابة الاصح بين القوسين امام العبارات الاتية :-

١-(ى) لتحضير محلول 10 ppm P من محلول قياسى 1000 ppm P يستخدم منه ...... مل فى دورق معيارى سعة ٢٥٠ مل .

ى- 2.5	ك- 25
ز- 2.55	ر- 25.5

اذكر فقط :-

- تركيز P الصالح بالتربة الذىعنده يستجيب المحصول لاضافته = اقل من ١٠ ppm

ماذا تلاحظ :-

١- عند استخلاص تربة بها دبال بمحلول بيكربونات الصوديوم لتقدير الفوسفور الصالح .

*

كيف تفسر الاتى :-

- الهدف من استخدام ملعقة فحم نشط مع مستخلص التربة عند تقدير الفوسفور الصالح .

*

احسب الاتى :-

٢- احسب محتوى التربة من الفوسفور بال ppm و حالة خصوبتها و توصياتك اذا علمت ان المستخلص الناتج من ما يعادل ٥ جم تربة جافة تماما فى ١٠٠ مل محلول بيكربونات صوديوم استخدم منه ١٠ مل فى دورق معيارى سعة ٥٠ مل لتكوين المعقد الازرق الذى كانت قراءة اجهاز له ٠,٨ و التركيز المقابل على المنحنى القياسى ٠,٠٤ جزء/مليون مع العلم انه تم ضبط صفر الجهاز على الكنترول .

الحل

الدرس العملى التاسع و العشرون

تقدير البوتاسيوم الصالح، بو

Determination of Available Potassium, K

Introduction : مقدمة

* من ناحية التيسر فان البوتاسيوم فى التربة يتواجد فى ٣ صور هى :
أ) السهل التيسر readily available K وهو يشمل الذائب soluble و المتبادل exchangeable .
ب) البطئ التيسر slowly available K وهو المثبت داخل التركيب البللورى بين طبقات معادن الطين.
ج) الغير ميسر unavailable K وهو الذى يدخل فى التركيب البللورى للمعادن الاولية مثل الميكا و المسكوفيت و البيوتيت و الاورثوكلاز و الميكروكلين .
* لتحديد حالة خصوبة التربة من ناحية K يتم استخلاص وتقدير K الذائب والمتبادل .
* من طرق استخلاص البوتاسيوم الصالح هى استخدام محلول خلات الامونيوم ١ ع pH=7 .
* اعتبر Bray(1948) ان ١٠٠ باوند K/ايكر هو دليل نقصه و ان اكبر من ٢٠٠ يعتبر كافى .

References : المراجع

Dewis and Freitas (1970) - Hesse (1971)

principle : الفكرة الاساسية

* فكرة تقدير البوتاسيوم الصالح بالتربة تتلخص فى استخلاص وزن معين من التربة بمحلول خلات امونيوم 1 N pH = 7 ثم الرج لمدة ٣٠ دقيقة و الترشيح و قياس شدة اللون الذى يعبر عن تركيز K بعينة الراشح على جهاز flame photometer و توقيع القراءة على منحنى قياسى عنصر K و تسجيل التركيز المقابل و حساب محتوى التربة ب ppm فاذا كان اقل من ٢٠٠ كانت التربة فقيرة و تحتاج للتسميد .

Reagents : الجواهر الكشافة

* **محلول خلات امونيوم 1 N pH = 7** : يحضر بتخفيف ٦٠٠ مل حمض خليك ثلجى و ٧٥٠ مل محلول امونيا مركز الى ١٠ لتر بالماء المقطر . اذا كان pH المحلول الناتج اقل من ٦,٩ او اكبر من ٧,١ يضبط بالامونيا فى الحالة الاولى وحمض الخليك فى الحالة الثانية.

equipments : التجهيزات

* ميزان حساس – فرن تجفيف – مجفف – دوارق معيارية سعة ١٠٠٠ و ١٠٠ مل 100 and 1000-mL volumetric flask – مخابير مدرجة سعة ١٠٠٠ و ١٠٠ مل 100 and1000-mL graduated cylinder - اقماع + حامل – كؤوس باحجام مختلفة – ساق زجاجية – زجاجات معلمة بالبيانات لحفظ العينات Labeled bottle – جهاز قياس اللون فى اللهب flame photometer اوجهاز الامتصاص الذرى atomic absorption.

procedures : خطوات العمل

* ♣ جهز منحنى قياسى 1000 ppm K باتباع الطريقة التالية :
* يتم تحضير محلول تجهيز stock solution بتركيز 1000 ppm K و ذلك باذابة 1.907 جم من ملح كلوريد البوتاسيوم KCl النقي (الجافة على ١٠٠ ٥م لمدة ساعة) فى قليل من الماء المقطرفى كأس زجاجى سعة ١٠٠ مل ثم ينقل الى دور معيارى سعة لتر بنفس طريقة الاذابة والنقل الكمى المتبعة فى تحضير محلول الفرسنات .
* طبقا لموديل و حساسية جهاز flame photometer المذكورة فى كتيب التعليمات الخاص بالجهاز يتم عمل عدة تركيزات من البوتاسيوم و ذلك بالتخفيف من محلول التجهيز على ان يضبط الكنترول (ماء مقطر) على صفر تدريج الجهاز واعلى تركيز يوصى به يضبط على اعلى قراءة شدة انبعاث بتدريج الجهاز .

* نظرا لصغر تركيزات البوتاسيوم بالمحاليل و بافتراض ان موديل الجهاز يسمح بان يكون تركيز K بين صفر - ٢٠ جزء/مليون (ppm = mg/L) لذلك يتم تحضير محلول تجهيز بتركيز 100 ppm K و ذلك باخذ ٥٠ مل من محلو تجيز 1000 ppm K فى دورق معيارى سعة ٥٠٠ مل و التكملة بالماء المقطر للعلامة ثم الرج الجيد ثم يتم تجهيز التركيزات الاتية بالتخفيف من محلول التجهيز 100 ppm :

0 - 2 – 4 – 6 – 8 – 10 – 12 – 14 – 16 – 18 - 20 ppm

و يتم هذا باخذ الاحجام الاتية من محلول 100 ppm Na فى دوارق معيارية سعة ١٠٠ مل :

صفر (ماء مقطر) - ٢ - ٤ - ٦ - ٨ - ١٠ - ١٢ - ١٤ - ١٦ - ١٨ - ٢٠ مل على التوالى مع استخدام الماصات المناسبة و التكملة للعلامة بالماء المقطر و الرج .

*يضبط البلانك على قراءة صفر الجهاز و اعلى تركيزعلى قراءة الحد الاعلى للتدريج ١٠٠ .

* تؤخذ قراءة لكل تركيز بعد اختيار الفلتر الاحمر او ضبط الطول الموجى على 766.5 nm ثم يرسم خط مستقيم يمر باكبر عدد من النقط بما فيهم نقطة الاصل .

♣ زن من التربة الجاف هوائى ما يعادل ٥ جم تماما = ٥ (١٠٠+%الرطوبة)/١٠٠ = ... جم

* اضف اليها ١٠٠ محلول خلات امونيوم و رج لمدة ٣٠ دقيقة ثم رشح .

* سجل قراءة العينة على الجهاز و توقع على الحور الرأسى للمنحنى القياسى ثم يسجل التركيز المقابل و يحسب محتوى التربة ppm Kكما هو موضح بالنتائج .

النتائج : Results

* سجل قراءات شدة انبعاث emission intensity تركيزات المنحنى القياسى بالجدول التالى ثم ارسم المنحنى القياسى مع ملاحظة قد تتغير التركيزات المذكورة باختلاف موديل الجهاز

ppm	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Reading	0										100

Reading , emission intensity
100
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20
Concentration , ppm

* قراءة العينة = ...
* التركيز المقابل = ... جزء/مليون ppm

$$ppm\ K = \frac{\text{تركيز عينة من المنحنى (ppm) x ح راشح كلى ١٠٠}}{\text{x١٠٠٠ وزن التربة (٥ جم)}} \times ١٠٠٠ = ...$$

Notes : ملاحظات

* اذا تعدت قراءة العينة اعلى تركيز بالمنحنى القياسى (قراءة ١٠٠) يتم التخفيف ، كذلك اذا كانت قرب الصفر يركز حجم معين بالتبخير الى حجم معلوم و يراعى هذا فى الحسابات .

Soil Test Interpretation تفسير اختبار التربة

*وضع (Hamissa , et al (1993 حدود الصلاحية التالية عند الاستخلاص بخلات امونيوم :

K	Ammonium Acetate	L	< 200
		M	200 - 400
		H	> 400

* اعتبر (1948)Bray ان ١٠٠ باوند K/ايكر هو دليل نقصه و ان اكبر من ٢٠٠ يعتبر كافى .

مسائل و اسئلة

Problems and questions

{More Think , Less Ink}

اذكر مفهوم الاتى :-

. available potassium

ضع علامة √ او × داخل اقواس العبارات التالية مع تصحيح الخطأ :-

-( ) * الكمية الصالحة من العنصر هى الكمية التى فى ارتباط معنوى موجب مع الكمية الممتصة و مع محصول المادة الجافة .

ضع رقم الاجابة الاصح بين القوسين امام العبارات الاتية :-

١-( )تحضير محلول قياسى من KCl بتركيز 1000 ppm K يذاب .... جم من ملح KCl فى دورق معيارى سعة ١/٢ لتر (لسهولة الحساب افترض ان K = 40 & Cl = 35)	
أ- ١,٨٧٥	ك- ٠,٩٣٧٥
ج- ٠,١٨٧٥	ر- ٠,٠٩٣٧٥
٢-(-) عند استخلاص تربة بخلات امونيوم ووجدت ان محتواها من البوتاسيوم = ٢٥٠ باوند/ايكر فانه طبقا ل Bray تكون خصوبة التربة .... :	
أ- فقيرة وتحتاج للتسميد البوتاسى	ك- متوسطة وتحتاج للتسميد البوتاسى
ج- عالية و لا تحتاج للتسميد البوتاسى	ر- عالية وتحتاج للتسميد البوتاسى

ضع رقم الاجابة الصحيحة داخل اقواس العبارات التالية : -

١-( ) ٤٠ ج/م حدود صلاحية	١) N
٢-( ) ١٠ ج/م حدود صلاحية	٢) P
٣-( ) ٢٠٠ ج/م حدود صلاحية	٣) K

اذكر الفكرة الاساسية باختصار فيما لا يزيد عن ٥ اسطر للاتى :-

- تقدير البوتاسيوم الصالح بالخلات . و ما هى حدود الصلاحية طبقا ل Bray .

العناصر الغذائية الصغرى الصالحة بالتربة

Available Micro-nutrients in Soil

الدرس العملى الثلاثون

تقدير الحديد – الزنك – المنجنيز – النحاس الصالح

Determination of Available Fe , Zn, Mn, Cu

Introduction : مقدمة

* تزداد الحاجة للتسميد بالعناصر الصغرى تحت ظروف الاراضى المصرية لارتفاع كل من رقم ال pH و % $CaCO_3$ و نقص OM و فقر التربة فى هذه العناصر .
* تزداد صلاحية العناصر الصغرى بزيادة حموضة التربة (انخفاض رقم pH) عدا Mo .
* توجد طرق عديدة لتقدير العناصر الصغرى الصالحة والاختلاف بينها يتمثل فى نوع محلول الاستخلاص و وسيلة قياس العنصر (استخدام المعايرة او الاجهزة) .
* يتم اختيار الطريقة التى يرتبط فيها كمية العنصر المستخلص مع الكمية الممتصة بواسطة النبات او نموه ارتباطا معنويا موجبا .
*تختلف معايير الصلاحية من عنصر لاخر بل تختلف للعنصر الواحد طبقا لطريقة استخلاصه وقياسه.
* من محاليل استخلاص العناصر الصغرى الكاتيونية الصالحة : الاحماض القوية المخففة مثل HCl – الاحماض الضعيفة مثل الخليك او الستريك و املاحها – و حديثا تستخدم عديد من المركبات العضوية المخلبية منها EDTA & DTPA ...... الخ .
* الذى يحدد اختيار المركبات المخلبية لا ستخلاص العناصر الغذائية الصغرى الكاتيونية (Fe, Zn, Mn, Cu) هو درجة ثباته بالتربة و ان يعطى معامل ارتباط موجب معنوى مع الممتص بواسطة النبات .
* المركب المخلبى الذى يناسب الاراضى الجيرية و المصرية هو DTPA و هو اختصار diethylene triamine penta acetic acid و هو يقوم باستخلاص Fe, Zn, Mn, Cu و من مميزاته استخدامه لاستخلاص الكادميوم – نيكل – رصاص .
* كمية العنص المستخلصة بواسطة ال DTPA تتأثر ب pH المادة المستخلص – نسبة التربة الى المحلول – تركيز المادة المخلبية – زمن الرج – حرارة الاستخلاص .

References : المراجع

Lindsay and Norvell (1978)

principle : الفكرة الاساسية

* تتلخص فكرة تقدير العناصر الغذائية الصغرى الكاتيونية (Fe, Zn, Mn, Cu) باستخدام ال DTPA فى استخدام وزن معين من التربة الى حجم معين من محلول ال DTPA بنسبة ١ تربة : ٢ محلول و الرج والترشيح و قياس شدة الامتصاص لطول موجى معين خاص بكل عنصر الذى يعبر عن تركيز العنصر بعينة الراشح و ذلك على جهاز الامتصاص الذرى atomic absorption و توقيع القراءة على منحنى قياسى خاص بكل عنصر و تسجيل التركيز المقابل و حساب محتوى التربة من كل عنصر Fe, Zn, Mn, Cu بال ppm .

Reagents : الجواهر الكشافة

* **محلول الاستخلاص ال DTPA** : و يتكون من ال DTPA بتركيز ٠,٠٠٥ مولر + كلوريد كالسيوم بتركيز ٠,٠١ مولر + تراى ايثانول امين TEA بتركيز ٠,١ مولر و ضبط الخليط عند pH = 7.3 . وحيث ان مركب ال DTPA صعب الذوبان فى الماء و لكن يذوب بسرعة فى مخلوط TEA مع الماء لذلك يوزن ٢٦٨,٦ جم من TEA و توضع فى حوالى ٢٠٠ مل ماء مقطر و يتم التقليب جيدا ثم يضاف اليهم ٣٥,٤ جم DTPA مع التقليب باستمرار حتى تمام الذوبان ثم يذاب ٢٦,٥ جم كلوريد كالسيوم متأدرت $CaCL_2.2H_2O$ فى ١٠ لتر ماء مقطر و يضاف اليه خليط DTPA + TEA ثم يكمل الحجم الى ٧١ لتر بالماء المقطر . يتم ضبط pH محلول الخليط النهائى عند ٧,٣ باستخدام حمض HCl و

يكمل الحجم النهائي الى ١٨ لتر بالماء المقطر ومن الخبرة وجد ان الخليط يحتـــاج ٧٠-٧٥ مـــل حمض HCl .

* **محلول التجهيز stock solution** : يحضر لكل عنصـــر مـــن عناصـــر Fe, Zn, Mn, Cu بتركيز 1000 ppm كما يلى :

– **الحديد** : يخلط ١٠٠ مل حمض كبريتيك ٥ ع مع ٤٠٠ مل ماء مقطر ثم يضاف ٧,٠٢٢ جم كبريتات حديدوز و امونيوم $FeSO_4.(NH_4)_2SO_4.6H_2O$ مع التقليب ثم يتم الرج حتي الـــذوبان . بعد ذلك يتم تحضير محلول برمنجنات بوتاسيوم بتركيز ١ % ثم يضاف منه علي المحلول الســـابق ٥٠ مل و الاضافة تكون نقطة بنقطة مع التقليب ثم يضاف كمية اخرى نقطة بنقطة حتي نحصـــل علي لون احمر قرنفلي (وردى) فقد تستهلك ٦ مل اخرى . بعد ذلك تنقـــل المكونـــات الـــى دورق معيارى سعة لتر و يكمل للعلامة بالماء المقطر .

– **الزنك** : يذاب ١ جم زنك نقى (ناعو) او ١,٢٤٤٨ جم اكسيد زنك ZnO و ذلك فـــى ١٠ مـــل حمض HCl 5 N و ينقل الى دورق معيارى سعة لتر و يكمل للعلامة بالماء امقطر .

المنجنيز : يذاب ٢,٨٧٧ جم برمنجنات بوتاسيوم فى حوالي ٢٥٠ مل ماء مقطر مضاف اليهـــا ١٠ مل حمض كبريتيك مركز ثم يتم الغليان لعدة دقائق ثم يضاف باحتراس ١٢ جم كبريتات صـــوديوم في صورة بللورات $Na_2SO_3.7H_2O$ و ذلك لاختزال ايونات البرمنجنات الى منجنيز ثنائى ثم يـــتم الغليان مرة اخرى لازالة ثانى اكسيد الكبريت ثم يبرد المحلول و ينقل الى دورق معيارى سعة لتـــر و يكمل للعلامة بالماء المقطر .

– **النحاس** : يذاب ٢,٩٢٩٤ جم من كبريتات النحاس $CuSO_4.5H_2O$ في حوالي ٥٠٠ مل مـــاء مقطر و تنقل الى دورق معيارى سعة لتر ثم يضاف ٤٠ مل حمض HCl او H_2SO_4 بتركيز ٥ ع مع الرج الرحوى ثم يكمل الدورق للعلامة بالماء المقطر .

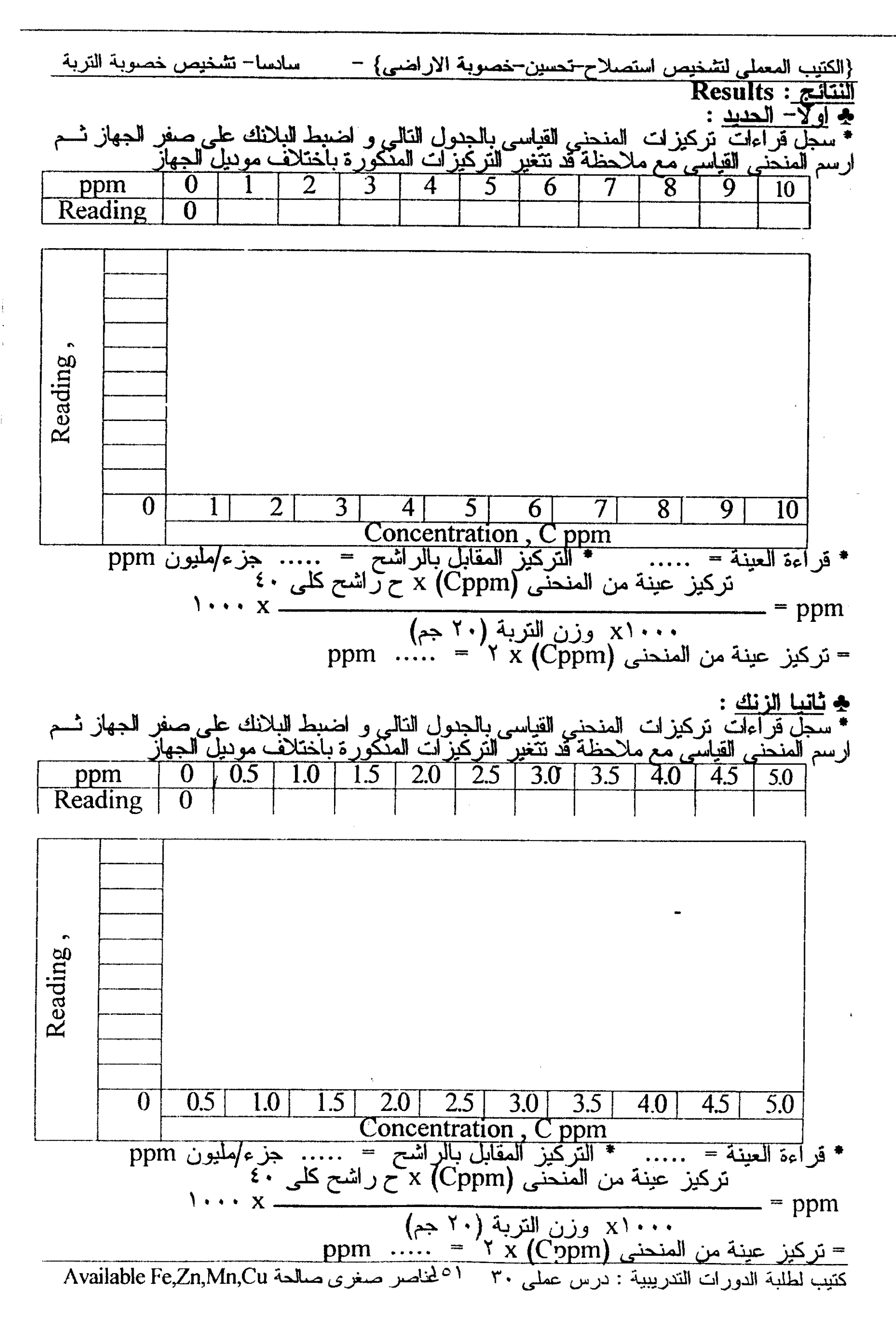
* **تحضير تركيزات متدرجة** : يتم عمل عدة تخفيفات من محلول تجهيز كـــل عنصـــر باســـتخدام محلول DTPA بدلا من الماء المقطر و ذلك فى الحدود التالية لكل عنصر علـــى حـــدة : الحديـــد صفر – ١٠ ، الزنك صفر – ٥ ، المنجنيز صفر ١٠ ، النحاس صفر – ٢ ppm .

التجهيزات : equipments

* ميزان حساس – مجفف – فرن كهربى – دوارق معيارية ســـعة ١٠٠٠ – ٢٥٠ – ١٠٠ – ٥٠ مل * اقماع + حامل اقماع * كاس سعة ١٠٠ مل * ساق زجاجية – زجاجات حفظ عينات سعة ١٠٠٠ – ٢٥٠ – ١٠٠ – ٥٠ مل
* جهاز رج ترددى او تبادلى reciprocating or rotating
* جهاز الامتصاص الذرى atomic absorption .

خطوات العمل : procedures

* تطحن التربة الجافة هوائي وتنخل بمنخل غير قابل للصدأ سعة تقوبه 10 mesh .
* زن من التربة الجافة هوائى ما يعادل ٢٠ جم تماما بالاستعانة بالمعادلة التالية :
٢٠ جم تماما = ٢٠ (١٠٠+%للرطوبة)/١٠٠ = ... جم
* اضف ٤٠ مل من محلول الاستخلاص (خليط DTPA بنسبة ١ : ٢) .
* تغلق الزجاجة جيدا و ترج لمدة ساعتين باستخدام جهاز رج محورى او تبادلى او تبـــادلى بسرعة ١٨٠ لفة/دقيقة او اكثر .
* يتم الترشيح باستخدام ورق Whatman No. 42 اواى ورق ترشيح له نفس الدرجة.
* اذا لوحظ ان المحلول غير رائق (به عكارة) فانه يعاد ترشيحه .
* نظرا لاستخلاص الحديد فسوف يكون لون الراشح اصفر .
* يتم عمل بلانك بنفس الخطولت السابقة
* يتم تجهيز جهاز الامتصاص الذرى و تؤخذ قراءات المنحنى القياسي و يرسم لكـــل عنصـــر و العينات في نفس التوقيت و توقع قراءة كل عينة على المنحنى القياسى الخاص بها و يســـجل التركيز المقابل ويحسب محتوى التربة من العنصر بال ppm كما هو موضح بالنتائج .
*



النتائج : Results

♣ اولا- الحديد :

* سجل قراءات تركيزات المنحنى القياسى بالجدول التالى و اضبط البلانك على صفر الجهاز ثــم ارسم المنحنى القياسى مع ملاحظة قد تتغير التركيزات المذكورة باختلاف موديل الجهاز

ppm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Reading	0										

* قراءة العينة = ... * التركيز المقابل بالراشح = ... جزء/مليون ppm

$$ppm = \frac{\text{تركيز عينة من المنحنى (Cppm) x ح راشح كلى ٤٠}}{\text{وزن التربة (٢٠ جم) x١٠٠٠}} \times ١٠٠٠$$

= تركيز عينة من المنحنى (Cppm) x ٢ = ... ppm

♣ ثانيا الزنك :

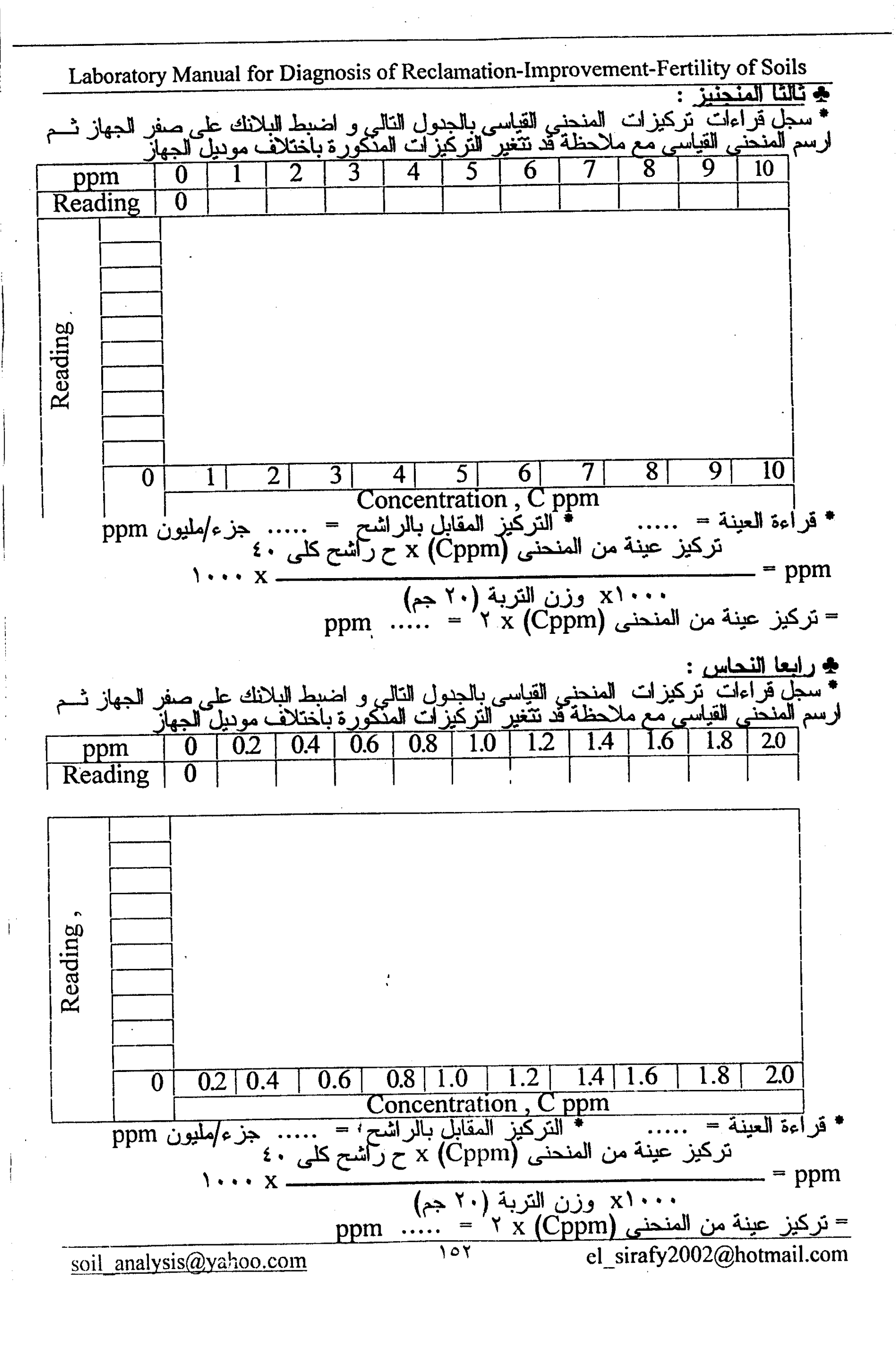
* سجل قراءات تركيزات المنحنى القياسى بالجدول التالى و اضبط البلانك على صفر الجهاز ثــم ارسم المنحنى القياسى مع ملاحظة قد تتغير التركيزات المذكورة باختلاف موديل الجهاز

ppm	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
Reading	0										

* قراءة العينة = ... * التركيز المقابل بالراشح = ... جزء/مليون ppm

$$ppm = \frac{\text{تركيز عينة من المنحنى (Cppm) x ح راشح كلى ٤٠}}{\text{وزن التربة (٢٠ جم) x١٠٠٠}} \times ١٠٠٠$$

= تركيز عينة من المنحنى (Cppm) x ٢ = ... ppm



♣ **ثالثا المنجنيز :**

* سجل قراءات تركيزات المنحنى القياسى بالجدول التالى و اضبط البلانك على صفر الجهاز ثم ارسم المنحنى القياسى مع ملاحظة قد تتغير التركيزات المذكورة باختلاف موديل الجهاز

ppm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Reading	0										

* قراءة العينة = ... * التركيز المقابل بالراشح = ... جزء/مليون ppm

تركيز عينة من المنحنى (Cppm) x ح راشح كلى ٤٠
= ppm ————————————— x ١٠٠٠
x١٠٠٠ وزن التربة (٢٠ جم)

= تركيز عينة من المنحنى (Cppm) x ٢ = ... ppm

♣ **رابعا النحاس :**

* سجل قراءات تركيزات المنحنى القياسى بالجدول التالى و اضبط البلانك على صفر الجهاز ثم ارسم المنحنى القياسى مع ملاحظة قد تتغير التركيزات المذكورة باختلاف موديل الجهاز

ppm	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0
Reading	0										

* قراءة العينة = ... * التركيز المقابل بالراشح = ... جزء/مليون ppm

تركيز عينة من المنحنى (Cppm) x ح راشح كلى ٤٠
= ppm ————————————— x ١٠٠٠
x١٠٠٠ وزن التربة (٢٠ جم)

= تركيز عينة من المنحنى (Cppm) x ٢ = ... ppm

ملاحظات : Notes

* اذا لوحظ ان المحلول غير رائق (به عكارة) فانه يعاد ترشيحه .
* نظرا لاستخلاص الحديد فسوف يكون لون الراشح اصفر .
* اذا تعدت قراءة العينة اعلى تركيز بالمنحنى القياسى (قراءة ١٠٠) يتم التخفيف ، كذلك اذا كانت قرب الصفر يركز حجم معين بالتبخير الى حجم معلوم و يراعى هذا فى الحسابات .

تفسير اختبار التربة Soil Test Interpretation

*وضع (Hamissa , et al (1993 حدود الصلاحية التالية عند الاستخلاص ب DTPA :

Zn	DTPA	L	< 1
		M	1 – 1.5
		H	> 1.5
Fe	DTPA	L	< 2
		M	2 - 4
		H	> 4
Mn	DTPA	L	< 1.8
		H	> 1.8
Cu	DTPA	L	< 0.5
		H	> 0.5

مسائل و اسئلة
Problems and questions
{More Think , Less Ink}

اذكر مفهوم الاتى :-

- DTPA :
*

ضع علامة √ او × داخل اقواس العبارات التالية مع تصحيح الخطأ :-

-( ) stock solution : هو محلول التجهيز و هو عبارة عن محلول يحضر بتركيز معين (عالى) ثم يحضر منه تركيزات المنحنى القياسى المتدرجة (المخففة) بالتخفيف .

ضع رقم الاجابة الصحيحة داخل اقواس العبارات التالية : -

١-( ) ١,٠ ج/م حدود صلاحية	١) Fe
٢-( ) ١,٨ ج/م حدود صلاحية	٢) Mn
٣-( ) ٢,٠ ج/م حدود صلاحية	٣) Zn

علل العبارات الاتية بكلمة او جملة قصيرة :-

- استخدام ال DTPA فى استخلاص Fe الصالح بالتربة و ليس B .
*

كيف تتصرف فى الحالات الاتية :-

- اذا تعدت قراءة العينة اعلى تركيز بالمنحنى القياسى او اعلى قراءة بتدريج الجهاز
*

على ما يدل :-

- اللون الاصفر فى راشح مستخلص ال DTPA .
*

ما هو (هى) :-

اسم الجهاز المستخدم فى قياس :
* أ) الصوديوم : ب) الحديد :

العناصر الغذائية الصغرى الصالحة بالتربة
Available Micro-nutrients in Soil
الدرس العملى الواحد و الثلاثون
تقدير البورون الصالح، ب
Determination of Available Boron, B

Introduction : مقدمة

* يقدر البورون الصالح بالتربة بالاستخلاص بالماء الساخن . وتتوقف الكمية الذائبة على نسبة التربة الى الماء و على ظروف الاستخلاص (حالة الرج)، لذلك الطريقة لابد ان ترتبط مع نقص وسمية B .

References : المراجع

Dewis and Freitas (1970)

principle : الفكرة الاساسية

* تتلخص فكرة تقدير البورون الصالح بالتربة فى استخدام وزن من التربة مع حجم معين من الماء (١ : ٢ و/ح) و الغليان لمدة ٥ دقائق مع استخدام مكثف عاكس لتجنب نقص حجم محلول المعلق بالتبخير . و لتجميع غرويات التربة يستخدم محلول مخفف من كلوريد المغنسيوم او كلوريد الكالسيوم ثم يتم الترشيح وتقدير البورون لونيا باستخدام صبغة الكارمين carmine او carminic acid الذائبة فى حمض الكبريتيك التى يتحول لونها من الاحمر الى الازرق و يقاس امتصاص او نفاذية هذ اللون للطول الموجى ٥٨٥ مليميكرون وتوقع القراءة على منحنى قياسى للبورون ويسجل التركيز المقابل ويحسب محتوى التربة من B بالppm .

Reagents : الجواهر الكشافة

*كلوريد مغنسيوم $MgCl_2.6H_2O$ 0.02 N (تقريبى) : يحضر باذابة ٢جم/لتر ماء.

* ايدروكسيد كالسيوم مشبع $Ca(OH)_2$(تقريب ٠,٠٤ ع) : يحضر باضافة ١٠ جم فى ٤-٥ لتر ماء مقطر خالى من CO_2 و يترك لمدة يوم او يومين مع الرج من حين لاخر . و بعد ان ترسب الحبيبات الصلبة فى قاع زجاجة التحضير يسحب الجزء الرائق بالسيفون و يقدرتركيز ايدروكسيد الكالسيوم بالمعايرة بحمض HCl 0.1 N . و اذا كان استخدامه لضبط وسط محلول يراد تركيزه بالتبخير لتقدير ال B فلا داعى من التخلص من المواد الصلبة بالمحلول الناتج من عملية السيفون و لا داعى للمعايرة بالحمض .

* حمض HCl 0.5 N : يحضر بتخفيف ٤٤ مل من الحمض المركز الى لتر بالماء .

* حمض HCl مركز .

* حمض H_2SO_4 مركز .

* محلول الكارمين carmine فى حمض H_2SO_4 : يحضر باذابة ٠,١٢٥ جم من بودر الكارمين او حمض الكارمينيك carminic acid فى ٥٠٠ مل حمض H_2SO_4 مركز مع الرج السريع ثم تحفظ فورا فى زجاجة مصنوعة من خامات خالية من البورون .

* محلول تجهيز stock solution 500 ppm B : يحضر باذابة ٢,٨٥٦٧ جم من حمض البوريك فى لتر ماء متبعا قواعد الاذابة و النقل الكمى الى الدورق المعيارى.

*تركيزات B متدرجة لرسم المنحنى القياسي:يتم تخفيف محلول التجهيز 500 ppm B ١٠ مرات ليصل الى 50 ppm B و ذلك باخذ ٢٥ مل من محلول التجهيز فى دور معيارى سعة ٢٥٠ مل وتكملته للعلامة بالماء المقطر مع الرج الجيد و للحصول على التركيزات : 0.5 – 1.0 – 1.5 – 2.0 – 2.5 – 3.0 – 3.5 – 4.0 – 4.5 – 5.0 ppm B تؤخذ الاحجام التالية فى دوارق معيارية سعة ١٠٠ مل 1,2,3,4,5,67,8,9,10 مع عمل بلانك (صفر B اى ماء مقطر) .

التجهيزات : equipments

*ميزان حساس – مجفف – فرن كهربى – دوارق معيارية سعة ١٠٠٠ – ٢٥٠ – ١٠٠ – ٥٠ مل * اقماع + حامل اقماع * كاس سعة ١٠٠ مل * ساق زجاجية – زجاجات حفظ عينات سعة ١٠٠٠ – ٢٥٠ – ١٠٠ – ٥٠ مل * دوارق مخروطية بمكثف * جهاز اسبكتروفوتوميتر Spectrophotometer

خطوات العمل : procedures

* لاستخلاص التربة زن من التربة الجافة هوائي ما يعادل ٢٥ جم تربة جافة تماما :
وزن عينة التربة الجاف هوائي و يعادل ٢٥ جم تماما = ٢٥ (١٠٠+%الرطوبة)/١٠٠ = ...جم
* افص المكثف عن الدور المخروطى ثم ضع عينة التربة فى الدورق المخروطى و اضف اليها ٥٠ مل محلول كلوريد مغنسيوم ٠,٠٢ ع .
* صل المكثف بالدورق و ضع الدورق على حمام مائي او مسخن متوسط الحرارة و من بداية الغليان احسب ٥ دقائق ثم ارفع الدورق بعيدا عن المسخن و اتركه يبرد .
* رشح المعلق او استخدم الطرد المركزى للحصول على الراشح رائق تماما .
* خذ بالماصة ٢ مل من الراشح و ضعها فى دورق مخروطى سعة ٥٠ مل ثم ضع نقطتين من حمض HCl مركز ثم يضاف على جدار الدورق ١٠ مل حمض H_2SO_4 مركز .
*اترك الدورق ليبرد ثم ضع ١٠ مل من محلول الكارمين مع الرج الجيد ثم يغطى و يترك ساعة.
* يتم عمل بلانك بنفس الطريقة مع استخدام ٢ مل ماء بدلا من راشح العينة .
* تعامل تركيزات المنحنى القياسى بنفس الطريقة .
* بعد الزمن ساعة يتحول اللون الاحمر الى الازرق و يقاس امتصاص او نفاذية هذ اللون للطول الموجى ٥٨٥ مليميكرون على جهاز اسبكتروفوتوميتر Spectrophotometer و يرسم المنحنى القياسى وتوقع القراءة على المنحنى القياسى للبورن ويسجل التركيز المقابل ويحسب محتوى التربة من B بال ppm .

النتائج : Results

*اضبط جهاز الاسبكتروفوتوميتر على طول موجى 585 mμ و الصفر على البلانك .
♣ سجل قراءات امتصاص Absorbance A اونفاذية Transmittance T تركيزات المنحنى القياسى بالجدول التالى ثم ارسم المنحنى القياسى :

micro g B/2ml	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T or A										

T or A

0.0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Concentration , C micro g B/2ml

١- وزن التربة جافة تماما = ٢٥ جم * ٢- حجم الراشح الكلى = ٥٠ مل
* اذا تم تركيز العينة بالتبخير يراعى هذا فى الحسابات .
٣- قراءة امتصاص Absorbance A اونفاذية Transmittance T العينة = ...
٤-

$$ppm\ B = \frac{\text{التركيز المقابل } C \text{ micro g B/2ml } x\ ٥٠}{١٠٠٠ \ x \text{ ح ماصة ٢ x وزن تربة ٢٥}} x\ ١٠٠٠ = ...$$

Notes : ملاحظات

* بعد ساعة اواكثر من اضافة صبغة الكارمين الحمراء الى راشح الماء الساخن لتقدير البورون يبدأ ظهور معقد لونه ازرق لأن التفاعل بطئ ثم يختفى بزيادة الزمن .
* يعتبر المستخلص او المياه مناسب لتقدير B عندما لا تقل كمية B عن ١ ج/م . و اذا قل يجب تركيز حجم كبير من العينة بالتبخير حتى تجف فى وجود قلوى (لتجنب فقد البورات) ثم يتبع ذلك اذابة الراسب بحجم صغير من حمض مخفف .
* عند تقدير B لا تستخدم اوعية مصنوعة من البوروسيليكات لتجنب التلوث بالبورون .
* عند تقدير B لا تستخدم اوعية بلاستيكية لتجنب ادمصاصها للبورون .
* قد تتداخل ايونات النترات مع تفاعل البورون مع صبغة الكارمين و لتجنب هذا يضاف حمض HCl . و يجب تجنب أى جواهر أخرى مؤكسدة .

Soil Test Interpretation تفسير اختبار التربة

▲ محتوى التربة الطبيعى من البورون الكلى يقع فى المدى ٣-٢٠٠ ج/م طبقا ل :

Chapman and Pratt (1961)

▲▲ البورون الصالح بالتربة يكون اقل من ١ ج/م و قد يصل لى عدة لجزاء من المليون .

مسائل و اسئلة
Problems and questions
{More Think , Less Ink}

ضع رقم الاجابة الصحيحة داخل اقواس العبارات التالية : -

١- ( )	لون المحلول المقاس فى حالة B	أ - عديم
٢- ( )	لون المحلول المقاس فى حالة K	ب- ازرق
٣- ( )	لون المحلول المقاس فى حالة P	ج-عديم عند القياس على flame photometer
٤- ( )	لون المحلول المقاس فى حالة Fe	د- ازرق بعد اضافة الصبغة

علل العبارات الاتية بكلمة او جملة قصيرة :-

- استخدام ال DTPA فى استخلاص Fe الصالح بالتربة و ليس B .

اذكر الفكرة الاساسية باختصار فيما لا يزيد عن ٥ اسطر للاتى :-

- تقدير البورون الصالح بالتربة .

اذكر فقط :-

- حدود صلاحية البورون بالتربة = ... جزء/مليون

كيف تتصرف فى الحالات الاتية :-

- اذا كان تركيز البورون اقل من 1 ppm .

ماذا تلاحظ :-

- بعد ساعة اواكثر من اضافة صبغة الكارمين الحمراء الى راشح الماء الساخن لتقدير البورون.

العناصر الغذائية الصغرى الصالحة بالتربة
Available Micro-nutrients in Soil
الدرس العملى الثانى و الثلاثون

تقدير الموليبدنيوم الصالح، مو
Determination of Available Molypdenum, Mo

مقدمة : Introduction

* لتقدير الموليبدنيوم الصالح بالتربة يتم استخلاص التربة بمحلول مكون من حمض اكساليك oxalic acid 0.2 N + اكسالات امونيوم oxalate ammonium 2.5% مع ضبط المخلوط عند pH = 3.3 .
* فى هذا المستخلص يتم اختزال ايون المليبدات من سباعى الى خماسى التكافؤ باستخدام كلوريد قصديروز فى وجود الثيوسيانات حيث يتكون معقد برتقالى اللون بين ايون الثيوسيانات و المولبيدات الخماسى التكافؤ .
* نظرا لصغر كمية المولبيدات المستخلصة فان المعقد الملون يذوب فى مذيب عضوى تاركا الصورة المائية لذلك من انسب المذيبات اعضوية استخدام خليط من رابع كلوريد الكربون و و كحول الايزواميل .
* عندما يتكون معقد الثيوسيانات و الموليبدنيوم فانه يجب ان تكون الحموضة (كحمض HCl) قرب ١ ع و يكون تركيز الثيوسيانات على الاقل ٠,٥ % (١% كملح بوتاسى) .
*يسمح باستخدام تركيز متباين من كلوريد القصديروز وعادة التركيز النهائى المستخدم ١-٢%.
*وجود حوالى ١مجم على الاقل Fe يؤدى الى تمام ظهورلون المعقد والاكبر ليس له تأثير عكسى. لذلك يضاف ١مجم حديدوز او حديديك بالرغم من ان الكمية موجودة اصلا فى التربة .
* كلوريد القصديروز يختزل الحديديك و لذلك يمنع تكون ثيوسيانات الحديديك الاحمر.
* قد يتداخل مع الموليبدنيوم وجود كل من التنجستن – التيتانيوم – الفاناديوم – البلاتينيوم ، لذلك وجودهم بتركيزات تسبب اخطاء غير مرغوب .

المراجع : References

Dewis and Freitás (1970)

الفكرة الاساسية : principle

* استخلاص التربة بمحلول خليط اكسالات الامونيوم و حمض الكساليك الحامضى و تبخير الراشح حتى الجفاف و الحرق عى ٤٥٠ °م للتخلص من الاكسالات مع عمل بلانك بنفس المحلول و الطريقة و لكن بدون تربة ثم يذاب الراسب فى حمض و ينقل الى قمع فصل و يكمل الى ٢٠ مل و يضاف ٢ مل محلول حديد و بهذا يكون الحجم النهائى ٢٢ مل . تؤخذ احجام من المحلول القياسى و يضاف اليها الحمض و محلول الحديد ليصل الحجم النهائى الى ٢٢ مل ايضا ثم يضاف للجميع المذيب العضوى و يتم التخلص من الصورة السفلية ثم يضاف محلول ثيوسيانات ثم مذيب عضوى . بعد ذلك تتم القراءة على جهاز الاسبكتوفوتوميتر على جزء من المعقد الملون المتكون البرتقالى اللون على طول موجى ٤٧٠ ملى ميكرون لكل من العينة و البلانك الى يطرح قراءته من العينة و تركيزات المنحنى القياسى حيث يضبط صفر الجهاز على صفر تركيز المنحنى القياسى ويرسم المنحنى و توقع عليه قراءة العينة و يسجل التركيز المقابل و يحسب محتوى التربة من ال Mo بال ppm .

الجواهر الكشافة : Reagents

* **محلول الاستخلاص oxalate ammonium 2.5% + oxalic acid 0.2 N** : يحضر باذابة ٢٥٠ جم اكسالات امونيوم $(NH4)_2C_2O_4.H_2O$ و ١٢٦ جم حمض اكساليك $H_2C_2O_4.2H_2O$ فى ١٠ لتر ماء مقطر و يضبط المخلوط عند pH = 3.3 .
***حمض HCl 5 N** : و يحضر بتخفيف ٤٣٥ مل حمض مركز الى لتربالماء المقطر .

* **محلول حديد فى صورة حديدوز او حديديك بتركيز 500 ppm** : يحضر بخلط ٥٠ مل حمض H_2SO_4 5 N (مجهز من تخفيف ١٣٥ مل مركز الى لتر بالماء المقطر) مع ٢٠٠ مل ماء مقطر ، ثم يضاف ٣,٥١١ جم كبريتات حديدوز و امونيوم $FeSO_4.(NH_4)_2SO_4.6H_2O$ مع الرج جيدا حتى الذوبان ثم يضاف مع التقليب ببطء ٢٥ مل برمنجنات بوتاسيوم ١ % ثم تضاف كمية اخرى نقطة بنقطة (قد تحتاج ٣ مل اخرى) حتى تحصل على لون احمر قرنفلى ثابت . بعد ذلك ينقل الخليط الى دورق معيارى سعة لتر ويكمل للعلامة بالماء المقطر . يلاحظ استخدام كبريتات حديدوز حديثة و تفتح وقت التحضير . و يمكن تحضير المحلول بطريقة اخرى و ذلك باستخدام معدن حديد نقى حيث يذاب ٠,٥ جم فى ٥٥ مل حمض كبريتيك ٥ ع (قد تحتاج الى تدفئة للذوبان) بعد ذلك يؤكسد بنفس الطريقة السابقة باستخدام برمنجنات بوتاسيوم و يخفف الى لتر بالماء المقطر .

* **كبريتات حديدوز و امونيوم ٠,٠٠١ ع (تقريبى)** : يعتبر هذا كعامل مختزل و يحضر بتخفيف محلول ٠,٢ ع عشرون مرة (٥ مل/١٠٠) . و يحضر محلول ٠,٢ ع باذابة ١٦٠ جم فى ٢ لتر حمض كبريتيك ٠,٥ ع (٢٨ مل حمض كبريتيك مركز تكمل الى ٢ لتر بالماء) و يلاحظ ان ٢ مل من هذا المحلول يحتوى على ١ مجم حديد .

* **محلول ثيوسيانات البوتاسيوم ٣٠ %** : يمكن استخدام ثيوسيانات الصوديوم او الامونيوم بنفس التركيز و ذلك باذابة ٣٠ جم فى كمية من الماء المقطر ثم تنقل الى دورق معيارى سعة ١٠٠ مل و تكمل للعلامة بالماء المقطر .

* **كلوريد قصديروز ٣٠ % فى حمض HCl 1 N** : يضاف ٣٠ جم كلوريد قصديروز $SnCl_2.2H_2O$ الى ٢٠ مل حمض HCl 5 N ثم تخفف الى ١٠٠ مل فى دورق معيارى (بهذا تم تخفيف الحمض ٥ ع ٥ مرات اى الى ١ ع) و اذا وجد عكارة بالمحلول يتم الترشيح

* **المذيب العضوى** : يخلط احجام متساوية من رابع كلوريد الكربون و كحول الايزواميل (3-methylbutan-1-01) .

* **محلول تجهيز 1000 ppm Mo stock solution** : يذاب ١,٥ جم من ثالث اكسيد الموليبدنيوم MoO3 فى ٥ مل NaOH 5 N ثم يخفف الى ٥٠٠ مل و يضبط حموضته باضافة حوالى ٢ مل حمض HCl 5 N ثم يكمل فى النهاية الى لتر بالماء فى دورق معيارى سعة لتر.

* **محلول قياسى 10 ppm Mo** : يحضر بنقل ٥ مل من محلول التجهيز 1000 ppm Mo الى دورق معيارى سعة ٥٠٠ مل و يكمل للعلامة بالماء المقطر . كل ١ مل من هذا المحلول يحتوى على ٠,٠١٠ مجم Mo اى كل ١ مل يحتوى على ١٠ ميكروجرام Mo .

التجهيزات : equipments

*ميزان حساس – مجفف – فرن كهربى – دوارق معيارية سعة ١٠٠٠ – ٢٥٠ – ١٠٠ – ٥٠ مل * اقماع + حامل اقماع * كاس سعة ١٠٠ مل * ساق زجاجية – زجاجات حفظ عينات سعة ١٠٠٠ – ٢٥٠ – ١٠٠ – ٥٠ مل * اقماع فصل * جهاز اسبكتروفوتوميتر Spectrophotometer

خطوات العمل : procedures

* بمعلومية الرطوبة الايجروسكوبية زن من التربة الجافة هوائى ما يعادل ٢٥ جم تماما : وزن عينة التربة الجاف هوائى و يعادل ٢٥ جم تماما = ٢٥ (١٠٠+%الرطوبة)/١٠٠ = . . جم

* ضع عينة التربة فى دورق مخروطى سعة ٥٠٠ مل و اضف عليها ٢٥٠ مل من محلول الاكسالات الحامضى و رج من ٨–١٦ ساعة اى لمدة ليلة . وجد انه يمكن ان يترك الدورق ليلة بدون رج ثم يتم الرج فى اليوم التالى لمدة ساعة .

* يتم الترشيح ثم انقل على مراحل ٢٠٠ مل من الراشح فى جفنة صينى او سليكا سعة ٣٠–٣٥ مل و فى كل مرة يتم التبخير حتى الجفاف (يمكن ٨ مرات كل مرة ٢٥ مل) و تدهن حافة الجفنة بالفازلين حتى لا يلتصق عليها الاكسالات .

*يجرى التجفيف على بلانك باستخدام ٢٠٠ مل من محلول الاكسالات الحامضى بدون عينة .

* بعد التجفيف و التبخير يحرق الراسب المتبقى بالجفنة على درجة ٤٥٠ ° م لمدة ٣–٤ ساعات فى فرن الاحتراق muffle furnace و ذلك لتكسير الاكسالات و الفازلين .

* تبرد البوتقة و يضاف ٥ مل حمض HCl 5 N لاذابة الاملاح ثم تنقل الى قمع الفصل ذو حجم ٥٠ مل و تكمل بالماء ليصل حجم المحلول ٢٠ مل و اذا لوحظ عدم ذوبان الاملاح يتم

ترشيح محتويات الجفنة خلال ورقة ترشيح و يستقبل الراشح في قمع الفصل مع غسيل ورقة الترشيح بالحمض و اذا وجد عكارة بسيط فلا يكون هناك ضرر منها .

* اضف ٢ مل محلول حديد مع الخلط الجيد و تطبق نفس الخطوات على البلانك .

* لتجهيز تركيزات المنحنى القياسى يحضر ٦ اقماع فصل و ينقل اليها على التوالى صفر (بلانك) - ١ -٢ -٣ - ٤ - ٥ مل من المحلول القياسى 10 ppm Mo ثم يضاف ٥ مل حمض HCl 5 N و ٢ مل محلول حديد ثم يكمل الحجم بالماء ليصل الى ٢٢ مل اى يضاف للبلانك ١٥ مل ماء مقطر و هكذا يقل بمقدار حجم المحلول القياسى المستخدم . بهذا تكون التركيزات صفر - ١٠ - ٢٠ - ٣٠ - ٤٠ - ٥٠ μg Mo/22ml .

* يضاف على كل من العينة و البلانك و التركيزات ٢-٣ مل من المذيب العضوى و يرج القمع جيدا لمدة دقيقتين و ذلك لتشبيع الصورة المائية ثم يترك لانفصال الصور المختلفة بالقمع ثم يتم رج السائل بالقمع حتى تظهر حدود واضحة بين الصور .

* يتم التخلص من الصورة السفلية بالقمع و هى الصورة العضوية .

*اضف على محتويات القمع ١مل محلول ثيوسينات بوتاسيوم ٣٠% ثم يخلط مرة اخرى بالرج.

* اضف ٥ مل مذيب عضوى و رج جيدا لمدة دقيقتين .

*اقلب القمع لاعلى و جفف ساقه بورقة ترشيح او بمضخة سحب هواء للتخلص من اى رطوبة.

* بعد ٢٥ دقيقة يرج السائل مرة اخرى بسرعة ثم يترك لفصل الصورة المائية و العضوية ثم تأكد من جفاف انبوبة القمع حتى لا يحدث عكارة تؤثر على قراءة المعقد .

* يستقبل فى انبوبة جهاز الاسبكتروفوتوميتر كمية من المعقد العضوى الملون .

* يتم قراءة الامتصاص او النفاذية عند طول موجى ٤٧٠ ملى ميكرون (نانوميتر) و ذلك لكل من العينة و البلانك و تركيزات المنحنى القياسى مع ضبط صفر الجهاز على صفر تركيز المنحنى القياسى. ثم اطرح قراءة البلانك من قراءة العينة .

* ارسم المنحنى القياسى ثم وقع قراءة العينة بعد طرح البلانك عليه و سجل التركيز المقابل ثم احسب محتوى التربة من ال Mo بال ppm (مجم/كجم تربة اى كجم/فدان).

النتائج : Results

*اضبط جهاز الاسبكتروفوتوميتر على طول موجى ٤٧٠mμ و الصفر على صفر تركيز .

*♣ سجل قراءات امتصاص Absorbance A او نفاذية Transmittance T تركيزات المنحنى القياسى بالجدول التالى ثم ارسم المنحنى القياسى :

micro g Mo	0	10	20	30	40	50				
T or A										

T or A	
0.0	10 20 30 40 50
	Concentration , C micro g Mo

١- وزن التربة جافة تماما = ٢٥ جم * ٢- حجم الراشح الكلى = ٢٥٠ مل

٣- قراءة امتصاص Absorbance A او نفاذية Transmittance T العينة = ...

٤- قراءة البلانك = ... ٥- قراءة العينة - البلانك = ... ٦- التركيز المقابل

$$\text{ppm B} = \frac{\text{٢٥٠ x micro g Mo/2ml C التركيز المقابل}}{\text{١٠٠٠ x ح ماصة ٢٠٠x وزن تربة ٢٥}} \text{ x ١٠٠٠ = ...}$$

Notes : ملاحظات

* يلاحظ انه تم تبخير ٢٠٠ مل من الراشح و لكن حجم الراشح الكلي ٢٥٠ و هو ناتج من ٢٥ جم تربة . كمانه يلاحظ اللون المقاس هو البرتقالى على طول موجى ٤٧٠ مليميكرون .

Soil Test Interpretation تفسير اختبار التربة

* الموليبدنيوم الكلى بالتربة يتراوح بين ٠,٢ – ٥ ج/م طبقا ل:- Chapman and Pratt (1961) .

** الموليبدنيوم الصالح بالتربة يقع فى المدى ٠,٠٤- ٠,١٢ ج/م

مسائل و اسئلة
Problems and questions
{More Think , Less Ink}

ضع رقم الاجابة الصحيحة داخل اقواس العبارات التالية : -

١-( ) ١ ج/م حدود صلاحية	١) Cu
٢-( ) ٠,٠٤-٠,١٢ ج/م ج/م حدود صلاحية	٢) B
٣-( ) ٠,٥ ج/م حدود صلاحية	٣) Mo

١-( ) لون المحلول المقاس في حالةB	أ - عديم
٢-( ) لون المحلول المقاس في حالةK	ب- ازرق
٣-( ) لون المحلول المقاس في حالةP	ج-عديم عند القياس علىflame photometer
٤-( ) لون المحلول المقاس فى حالةFe	د- ازرق بعد اضافة الصبغة

علل العبارات الاتية بكلمة او جملة قصيرة :-

- * استخدام ال DTPA فى استخلاص Fe الصالح بالتربة و ليس B .

كيف تتصرف فى الحالات الاتية :-

- * اذا كان تركيز Mo اقل من 0.04 ppm .
- * اذا تعدت قراءة العينة اعلى تركيز بالمنحنى القياسى او اعلى قراءة بتدريج الجهاز

على ما يدل :-

- * قراءة العينة عند الحد الادنى من تدريج الجهاز .

اذكر الفرق (قارن) بين الاتى :-

- تقدير الموليبدنيوم الصالح و البورون الصالح من حيث :

B	Mo	وجه الاختلاف
		المستخلص
		المادة المضافة لتكوين معقد
		لون المادة المضافة لتكوين معقد
		لون المعقد الناتج
		الجهاز المستخدم لقياس اللون

سابعا- تشخيص صلاحية المياه للرى
Diagnosis of Water Quality for Irrigation

احتياطات اخذ عينات المياه
Precautions of Water Sampling

* ان التعبير water quality يقصد به صلاحية المياه للغرض المطلوب مثل الرى – الزراعة السمكية – الشرب . وتحدد الصلاحية بمجموعة من المعايير التى تخص كل غرض على حدة .

* المصدر source : لابد من تحديد مصدر المياه المطلوب تحديد صلاحيتها لانه يتوقف عليه الغرض من تحديد صلاحيته وطريقة و توقيت اخذ عينات المياه و من هذه المصادر : البحار (لاستصلاح الاراضى القلوية) – البحيرات الطبيعية و الصناعية (لاستصلاح الاراضى القلوية و كمزارع سمكية) – العيون (للرى و الشرب كما فى واحة سيوة) – الابار (للرى و الشرب) – الانهار – الترع و قنوات الرى – المصارف – مياه الصرف الصحى و المصانع – الامطار – المزارع السمكية.

* الغرض purpose : توجد اغراض عديدة لاستخدام المياه و بالتالى يختلف تحديد الصلاحية الذى يتمثل فى : أ) تحديد صلاحية المياه للرى .
ب) تحديد صلاحية المياه للزراعة السمكية ج) تحديد صلاحية المياه للشرب

* الفترة و الزمن period and time : توجد بعض مصادر المياه تؤخذ منها عينات المياه على فترات خلال العام مثل مياه المصارف الزراعية فقد تؤخذ العينات شهريا او موسميا (صيف – خريف – شتاء – ربيع) لاختلاف ملوحة مياه الصرف خلال هذه الفترات (لاختلاف التبخير و كمية مياه الرى المضافة) . كما ان الزمن الذى تؤخذ بعده العينة يختلف باختلاف المصدر فمثلا عينة مياه الابار تؤخذ بعد الضخ بفترة زمنية قد تكون ٢/١ او ١ ساعة او حسب توصيات الطريقة و ذلك حتى تكون العينة ممثلة representative sample . اما فى حالة المصادر المفتوحة فان اتجاه و قوة الرياح تحدد اليوم او فترته لاخذ العينة .

*الكمية quantity : يجب ان تكون كمية المياه المأخوذة كافية لعمل جميع لتحليلات اواعادة بعضها ولذلك يجب الا تقل عن ٢ لتر و تكون ٢٥٠ مل لعينة تقدير البورون المأخوذة منفردة.

*الموقع location و العمق depth والمسافة distance: حتى تكون العينة ممثلة للمصدر و لتجنب الاخطاء فلابد من اختيار الموقع المناسب فمثلا فى حالة المجارى المائية تجمع (تؤخذ) عينة الماء من تيار الماء الجارى و من وسط المجرى وعلى عمق تقريبى يصل٢٠سم من السطح وعلى مسافات على طول المجرى . اما فى حالة الابار فهى تحفر على اعماق بعيدة حتى تكون صالحة و فى عدم صلاحيتها يتم الحفر لاعماق اكبر و تقاس الصلاحية و هكذا ، كما ان موقعها يكون بعيدا عن المناطق الساحلية و على اعماق و ذلك لتجنب الملوحة و نفس الشئ فى حالة محطات الصرف الصحى و المصانع .

* الوسائل means والاجهزة apparatus : توجد وسائل عديدة تستخدم لاخذ عينات المياه و تختار طبقا للمتوفر منها و على سبيل المثال القناطر bridges و القوارب boats ام اجهزة اخذ عينات المياه فهى عديدة و قد تكون ميكانيكية حتى تصل للمسافة و العمق المطلوب و قد تكون يدوية و ابسط مثال لجهاز اخذ عينة المياه sampler هو زجاجة بلاستيك محاطة بغلاف معدنى يساعدها على اختراق المياه للعمق المطلوب و متصلة بحبل او جنزير و الغطاء متصل بخيط .

* احتياطات الامان safety precautions : على القائم باخذ عينات المياه تجنب المخاطر hazards بان يختار الوسيلة المناسبة و فى حالة استخدام القوارب فلابد من ارتداء جاكيت النجاه lifejacket

* التعبئة packing والنقل transportation : تجمع عينات المياه فى زجاجات بولى ايثيلين polyethelen bottles ما عدا الخاصة بتقدير البورون فى زجاجات الصودا soda glass و ذلك لتجنب ادمصاص البلاستيك للبورون و تغسل بنفس الماء و يترك فراغ للتمدد بارتفاع الحرارة . و يجب اختيار وسيلة نقل العينات المناسبة للمحافظة عليها من التدمير حتى تصل سليمة الى المعمل .

*عدم اطالة الفترة بين اخذ العينة وعمل التحليلات لتجنب اى تغيرات تؤثر على مكونات العينة .

معايير صلاحية المياه

Water Quality Criteria

*جميع التقديرات تتم بنفس طرق تحليل المستخلص المائى و تحليلات التربة الكيماوية.

Criterion	Low صالح للرى	Medium ■ متوسط صلاحية	High ■■ منخفض صلاحية	Very high الاقل ص■■■
EC, Ds/m	0.1– 0.25	0.25-0.75	0.75-2.25	* > 2.25
ppm	64-160	160-480	480-1440	> 1440
SAR	0 - 10	10 – 18	18 – 26	*> 26 ▲
RSC, meq/L	< 1.25	1.25-2.50	> 2.50	** ▲▲
Na^+ , %	< 60	60-75	> 75	♥ ▲▲▲
B , ppm	< 0.5	0.5-2.0	> 2	♥
Cl^-, meq/L	< 5	5 – 10	> 10	♥
NO_3^--N $NH4^+$-N	< 5	5 - 30	> 30	in ppm

■ - ■■ - ■■■توجد احتياطات لاستخدام هذه المياه و التى تزداد بزيادة القيم و التى تتمثل في:-
١- تربة خفيفة ٢- محصول يتحمل ٣- معالجة المياه بالخلط بمياه صالحة او اضافة محسنات
٤- صرف جيد ٥- المناخ ٦- زيادة معدل الرشح .

▲

$$SAR = \frac{Na}{[(Ca+Mg)/2]^{1/2}}$$ ions in meq/L

▲▲ Residual sodium carbonate (RSC) = $(CO_3^{-} + HCO_3^{-}) - (Ca^{++} + Mg^{++})$ ions in meq/L

▲▲▲

$$\text{Sodium percentage } (Na\ \%) = \frac{Na^+}{Ca^{++} + Mg^{++} + Na^+} \times 100$$ ions in meq/L

* **According to** :- United States Salinity Laboratory Staff. (Richards, L. A. ; Editor) (1969).
** **According to** :- Eaton , F. M. (1950) - **Doneen, L. D. (1954).**

الدرس العملى الثالث و الثلاثون
اخذ عينات المياه Waters Sampling

مقدمة : Introduction

* لتجميع عينات المياه يفضل قبل زيارة مواقع اخذ عينات المياه عمل خريطة للمواقع و ترقم فى مسلسل و تعرف فى كراسة و عند المواقع يتم كتابة اى بيانات عـن كـل موقع لحين تسجيلهاعندالوصول الى المعمل لتجهيز العينات .
* يتم تجهيز اجهزة اخذ العينات والعبوات وترقيمها بنفس ارقام مسلسل المواقع .

المراجع : References

Dewis and Freitas (1970)

الفكرة الاساسية : principle

* زيارة مواقع مختلفة لمصادر مختلفة تمثل مياه الرى و الصرف و الصرف الصحي و صرف صناعي و ابار و مزارع سمكية و اخذ عينات مياه من كل منها مع تطبيـق احتياطات اخذ عينات المياه .

الجواهر الكشافة : Reagents

* ماء مقطر لغسيل الاوعية .

التجهيزات : equipments

* جهاز اخذ عينات الماء – زجاجات بلاستيك – زجاجات الصودا – استيكر .

خطوات العمل : procedures

* جهز خريطة عليها المواقع و رقمها فى مسلسل .
* جهز جهاز اخذ العينات والزجاجات البلاستيك ورقمها بنفس مسلسل المواقع .
* جهز كراسة البيانات و الاستيكر .
* قم بزيارة مواقع مياه رى وصرف وصرف الصحي و الصرف الصناعى و ابار ومزارع سمكية وخذ عينات مياه من كل منها مع تطبيق احتياطات اخذ عينات المياه .
* باستخدام الوسيلة المتوفرة (قنطرة او قارب) و بالجهاز اجمع عينات المياه .
* اكتب ملاحظاتك على الاستيكر و الصقه ثم انقل العينـة فـى الزجاجـة المناسـبة (بلاستيك او صودا) و اترك فراغ ثم ضع نقطتين من التولوين toluene واغلق ورج .
* سجل اى معلومات او ملاحظات عن كل موقع فى كراسة الحقل .
* ارجع الى المعمل و سجل البيانات فى سجل المعمل واحفظ العينات لحين التجهيز .

النتائج : Results

* اكمل بيانات الجدول التالى :

No.	Source		Site		Volume		Remarks			
					Analy.	V				

ملاحظات : Notes

* يمكن استخدام استيكر (ورقة لاصقة) sticker يكتب به اى بيانـات اوملاحظـات ويلصق على العبوات او على صناديق حفظ العينات .
* يراعى تجميع عينات تقدير البورون فى عبوات من soda glass والا تقل عن ٢٥٠ مل .

تفسير النتائج : Interpretation of Results

* يمكن التعرف على مصدر المياه من الرائحة كما فى حالة مياه الصرف الصـحي و المزارع السمكية ذات رائحة الكبريت و رائحة الامونيا فى حالة مصـانع الاسـمدة و العينات الرائقة فى حالة المياه ذات الملوحة العالية .

تجهيز عينات المياه للتحليل
Preparation of Water Samples for Analysis

*Preparation تعني تجهيز العينة اى اعدادها للتحليل بمعني تسجيل بياناتها و الحفظ preservation السليم باضافة نقطتين من التولوين لايقاف النشاط الميكروبي و الكيماوى (التغيرات) او حفظ العينات فى الثلاجة لفترات قصيرة او في الفريزر فى حالة الفترات الطويلة . كما ان التجهيز يعني ترشيح العينة لعمل التحليلات التى تشترط ان تكون العينة رائقة تماما و اخيرا تجهيز ادوات و كيماويات كل تقدير.

اولا- التسجيل : Registraion

*يبدأ تجهيز العينة بتسجيل بياناتها فى سجل المعمل امام رقمها المسلسل و من هذه البيانات : اسم مصدر المياه name of water source – الموقع او المكان location or site – نقطة اخذ العينة point of sampling – التاريخ date – الزمن time – التصرف discharge – حرارة المياه temperature – العمق depth .

ثانيا- الحفظ : preservation

* يلي تسجيل العينة عملية الحفظ preservation حيث يجب عدم اطالة الفترة بين اخذ العينة و عمل التحليلات لتجنب اى تغيرات تؤثر علي مكونات العينة مثل حدوث اكسدة – اختزال – ترسيب – ادمصاص – تبادل ايونى فمثلا يميل الحديد ليرسب لتفاعله مع الايونات الاخرى coprecipitate مما يقلل تركيزه و المعادن الاخرى بالماء . لذلك لتقدير ايونات Al , Cr , Cu , Fe , Pb , Mn , Zn تؤخذ عينة مياه منفصلة وتحمض بحمض خليك ثلجى حتى pH=3.5 (بمعدل ٠,٥/١٠٠ مل) . ولتجنب نمو الفطر mold بسبب الوسط الحامض لحمض الخليك يضاف الفورمالدهيد formaldehyde بمعدل ٠,٢/١٠٠ . من فوائد الحمض تثبيت حالة تكافؤ معادن الاصلية بالمياه كما ان التحميض يقلل الترسيب و الادمصاص علي الاوعية .

* كثير من مكونات المياه الاخرى تحتاج مثبتات fixatives او مواد حافظة خاصة preservatives مثل : اضافة الكلوروفورم chloroform (٥مل/لتر) لايقاف النشط الحيوى للكائنات الدقيقة حتي يمكن تقدير صور النيتروجين المختلفة مثل النيتروجين العضوى – الامونيومي – النترات – النيتريتى و كذلك لمنع تحول الفوسفات العضوية الي معدنية (اورثوفوسفات).

*كذلك يجب تقدير chlorine residual فى عينات المياه قبل التخزين لانه يقل بسرعة لان تعرض العينة لضوء الشمس او اى ضوء شديد و التحريك agitation يقلل كمية الكلورين الموجودة بعينة المياه .

*ايضا الاكسجين الذائب dissolved oxygen يجب ان يحول على الفور بمجرد تجميع العينة الي كمية مكافئة من الايودين الحر equivalent amount of free iodine لأنه اكثرثباتا في المحلول عن الاكسجين.

* يجب التخلص من المواد الصلبة المعلقة suspended solids التي بتركيز عالي بعينات المياه بعملية التجميع coagulation باستخدام ١٠ مل محلول ١٠ % كبريتات الومينيوم/٥٠٠ مل عينة و ١-٢ مل ايدروكسيد امونيوم مركز لان هذه الموادالصلبة تدمص الايودين المستخدم فى تحويل الاكسجين الذائب بالعينة .

*العينات التي سوف يقدر فيها الزيوت oils و الشموع waxes يتم حفظها (تثبيتها) باخذ عينة منفصلة و يوضع لها 2ml HCl/L (مركز) و ذلك لتثبيط فعل البكتريا التى ربما تؤدي الى تحلل الزيوت و الشموع .

*لتقدير المواد الفينولية phenolic materials تحفظ عينة منفصلة باضافة ٢جم/لتر كبريتات حديد مع الحفظ فى الثلاجة و ذلك لتجنب تكسيرها بفعل الكائنات .

* يتواجد و يترسب السيلينيوم selenium فى رواسب البحيرات العديمة الصرف و البحار اكثر من وجوده في الماء التي تعلو هذه الرواسب و يعلل ترسيبه من المحاليل لتفاعله مع املاح الحديد او لادمصاصه علي رواسب المجارى المائية لذلك وسيلة حفظ العينة يكون بالترشيح فور تجميعها مع التحميض .

*لتقدير الكبريتيد sulfide و لتجنب فقد كبريتيد الايدروجين خصوصا فى العينات ذات pH منخفض و لتجنب تكسيره لاكسدته بالاكسجين خصوصا فى الـ pH المرتفع يتم تجنب التهوية و يضاف ٢ جم خلات زنك/لتر و تعادل المياه الحامضية قبل الاضافة .

ثالثا- التعامل Handling مع العينات و التخزين storage :

* الزمن بين تجميع عينة المياه و التحليل : يجب ان يكون الزمن قصير بقدر الامكان و خصوصا فى حالة تقدير مكونات المياه القابلة للتغير و لذلك توجد بعض المكونات يتم تقديرها فورا فى الحقل لتجنب تغيرها قبل الوصول الى المعمل .
* يجب عدم أطالة التخزين لتجنب فقد كاتيونات معينة بالادمصاص والتبادل الكاتيونى على جدار الاوعية الزجاجية مثل $Fe , Cu , Al , Mn , Zn , Cr^{3+}$.
* أثناء التخزين يحدث تغيرات سريعة فى الحرارة و ال pH و يحدث فقد لبعض الغازات الذائبة (O_2 , CO_2 , H_2S , Cl_2 , CH_4) أو اكتساب (O_2 , CO_2) لذلك يتم تقدير هذه المكونات فى الحقل .
* تغير الpH الى القلوى يؤدى الى ترسيب كربونات الكالسيوم و بالتالى نقص الكالسيوم وعسر hardness المياه .
* جهد الاكسدة- الاختزال يؤثر على صلاحية عناصر الحديد و المنجنيز حيث تزداد الصلاحية فى حالة الاختزال و تقل فى حالة الاكسدة .
*النشاط الميكروبى مسئول عن التغير فى الاتزان بين الامونيا - النترات - النيتريت و عن نقص كل من الفينولات و BOD و عن اختزال الكبريتات الى كبريتيد وعن تحول الكلورين الى كلوريد و كذلك يؤدى النشاط الميكروبى من خلال الاكسدة الى فقد : الكبريتات - الكبريتيد - الحديدوز - الايوديد - السيانيد.
* النشاط الميكروبى يؤثر على زيادة او نقص او تغير لون - رائحة - تعكير المياه . كما انه قد تنفرد من الاوعية الزجاجية ايونات الصوديوم - السليكا - البورون . كذلك يختزل الكروميوم السداسى الى الحالة الثلاثية التكافؤ .
* العينات المثبتة يجب الا تطول الفترة بين التجميع و التحليل عن ٣ اشهر .
* العينة الشاملة composite sample (الناتجة من خلط مجموعة عينات متماثلة) يجب تجهيزها على الفور قبل التحليل .
* العينة المخزنة يجب اغلاقها باحكام بالتشميع sealing و يجب تجنب الحرارة العالية و لا تحرك undisturbed حتى ترسب الرواسب. يجب عدم تعرض العينات المخزنة للضوء لتجنب العمليات الكيماوية الضوئية photochemicals التى تغير المكونات الكيماوية لعينات المياه .
* لا ترشح عينات المياه عند تقدير المواد الغير ذائبةinsoluble matter بل تقدر على حالتها .
* يتم الترشيح للحصول على عينات مياه نقية و يستخدم لذلك ورق الترشيح و فى حالة صعوبته يستخدم مرشح من السيراميك ceramic felter .
* تقدير الpH و الكبريتات لونيا و الامونيا لا يحتاج الى عينة تامة النقاوة .

رابعا- تجهيز تقارير رصد النتائج :

*التقرير عبارة عن صفحة يحتوى أعلاها على بيانات اخذ العينة من حيث :المصدر- الموقع - التوقيت (التاريخ) - الزمن - ملاحظات عن المنطقة ... وهكذا .
* يسجل به اسم كل تقدير و جانبه قيمة النتيجة المتحصل عليها و التمييز .
* ما هى قواعد تسجيل نتائج تحليل المياه ؟
- يسجل ال pH و ال EC (dS/m) لاقرب ٠,١ .
- المواد الصلبة الذائبة dissolved solids تسجل بال ppm و تكون لاقرب رقم صحيح و لا تتعدى ٣ ارقام .
- البورون يسجل بال ppm لاقرب ٠,١ و لا يتعدى رقمان .
- السليكا تسجل بال ppm لاقرب رقم صحيح و لا يتعدى ٣ ارقام .
- الفلوريد يسجل بال ppm لاقرب ٠,١ او بالملىمكافئ/لتر لاقرب ٠,٠١ .
- الكاتيونات والا نيونات تسجل بالملىمكافئ/لتر لاقرب ٠,٠١ حتى القيمة ١٠٠ و فى حالة الزيادة عن القيمة ١٠٠ تسجل فى صورة ٤ ارقام اى لاقرب ٠,١ حتى القيمة ٩٩٩ و أكثر من ذلك تقرب لاقرب رقم صحيح .
*على وجه العموم يعبر عن قيم النتائج فى صورة % فى حالة التركيزات العالية وهكذا كلما قل التركيز يعبر عنه بالملىمكافئ/لتر ثم ppm - pp2m - ppb .
*

الدرس العملى الرابع و الثلاثون
تجهيز عينات المياه
Preparation of Water Samples

Introduction : مقدمة

* بعد احضار عينات المياه من مصادرها يتم تسجيل بياناتها فى سجل المعمل ثم تفصل عينة للتقديرات الفورية و يرشح منها جزء للتقديرات التى تتم على عينات نقية مثل الكربونات و البيكربونات ثم تفصل عينات للتخزين مع وضع المادة المثبتة (الحافظة) و الخاصة بكل تقدير ومن امثلتها اضافة ٣ نقط تولوين لوقف النشاط الميكروبى ثم تجهز صفحات التقارير التى يسجل بها نتائج التقديرات مع الوضع فى الاعتبار قواعد تسجيل قيم كل تقدير .
* يتم عمل حصر للتقديرات المطلوبة و الكيماويات و الاجهزة و الادوات المطلوبة لكل تقدير.

References : المراجع

Dewis and Freitas (1970)

principle : الفكرة الاساسية

* يتم فصل ١٠٠ مل من كل عينة مياه و ترشح للتقديرات الفورية التى تتم على عينة نقية مثل الكربونات والبيكربونات و يفصل ٢٠٠ مل اخرى و تترك بدون ترشيح لتقدير ال pH ثم يوضع على الباقى ٣ نقط تولوين .
* يتم عمل حصر للتقديرات المطلوبة و الكيماويات و الاجهزة و الادوات المطلوبة لكل تقدير.

Reagents : الجواهر الكشافة

* تولوين

equipments : التجهيزات

*قمع زجاجى + حامل – ورق ترشيح – زجاجات لاستقبال الراشح و حفظ العينات .

procedures : خطوات العمل

*افصل ١٠٠ مل عينة مياه و قم بترشيحها خلال ورق الترشيح و القمع الذى امامك و يعاد الترشيح فى حالة ظهور عكارة ثم افصل ١٠٠ مل اخرى بدون ترشيح .
*فى حالة صعوبة الترشيح استخدم قمع بوخنر او الطرد المركزى .
* للحصول على عينة شاملة composite sample ماخوذة من موقع واحد من اماكن مختلفة و على ازمنة مختلفة يتم الخلط بنسب متساوية (١٠٠مل) و تحفظ .
*احفظ باقى العينة بدون ترشيح و ضع عليها ٣ نقط تولوين .
* جهز سجل تسجيل النتائج .

Results : النتائج

* اوصف حالة الترشيح هل سريع ام بطيئ مع التعليل :
* انظر تقرير رصد نتائج تحليلات المياه فى الصفحة التالية :

Notes : ملاحظات

*عدم اطالة الفترة بين اخذ العينة و عمل التحليلات لتجنب اى تغيرات تؤثر على مكونات العينة .
*يستخدم التولوين بدلا من الكلوروفورم لإيقاف النشاط الميكروبى بعينات المياه .
* يعاد الترشيح على نفس الورقة فى حالة ظهور عكارة بالراشح .

Interpretation of Results : تفسير النتائج

* عينات المياه الملحية ذات الرواسب ترشح بسرعة ويكفى استخدام ورق ترشيح اما العينات المحتوية على صوديوم بتركيز عالى يكون الترشيح بطيئ و تحتاج مرشح سيراميك و قد يتم الاستعانة بقمع بوخنر و مضخة أويستخدم الطرد المركزى .

Reoprt

City :	Governorate :	Date :	No.
District :	Village :	Distance: Km,From	
Season :	Month :	Source :	
Area = long : x Wide :	Depth :	Time :	
Temp . °C : °F :	Odor	Color	
Irrigation state:	Drainage state:	Soil state :	
Crops state :	Owner :		

Analyses				

Water state	
Recommenations	

Technician

Lab. Director

مسائل و اسئلة
Problems and questions
{More Think , Less Ink}

- اذكر مفهوم الاتى :-
- water quality *

- ضع علامة √ او × داخل اقواس العبارات التالية مع تصحيح الخطأ :
- ( ) للحصول على عينة مياه ممثلة من مجرى مائى تؤخذ من تيار الماء الجارى و على عمق ٦٠ سم تقريبا و من الجوانب .
- ( )عند اخذ عينة مياه من النيل وفى حالة عدم وجود قنطرة يستخدم القارب .

- ضع رقم الاجابة الاصح بين القوسين امام العبارات الاتية :

- ( )تجمع عينة المياه التى يقدر بها البورون فى وعاء .... وحجمها يكون ... مل :		
١)بولى ايثيلين –٢٥٠	٢) الصودا – > ٢٥٠	٣) الصودا – < ٢٥٠

- ضع رقم الاجابة الصحيحة داخل اقواس العبارات التالية :

١-( ) عمق اخذ عينة المياه هو.. سم	١) ٤
٢-( ) كمية المياه المناسبةهى... لتر	٢) ١/٢ او ١
٣-( ) كمية مياه تقدير B هى ... لتر	٣) ٦٠
٤-( )تؤخذ عينةالابار بعد الضخ ..ساعة	٤) ٢
٥-( ) عدد عينات مياه موسمية.../عام	٥) ١/٤

- اكمل العبارات التالية :-
- تحديد صلاحية المياه يتمثل فى : أ) تحديد صلاحية المياه .... ب) تحديد صلاحية المياه .... ج) تحديد صلاحية المياه ....

- اذكر الفكرة الاساسية باختصار فيما لا يزيدعن ٥ اسطر:
- اذكر فكرة جهاز اخذ عينات المياه اليدوى sampler . *

- اذكر فقط :-
- اهم الاحتياطات الواجب مراعاتها عند اخذ عينات المياه . *

ما هو (هى) :-
- ما هى مصادر المياه التى تحدد صلاحيتها . *

احسب الاتى :-
- اذا كان المطلوب اخذ عينات مياه من ٥ مصادر منهم مجرى مائى طوله ٢٠ كم و سوف يؤخذ منه عينات كل ٢ كم من بدايته حتى نهايته . احسب اجمالى عدد الاوعية المطلوبة لعمل جميع التقديرات عدا البورون .

الحل

اذكر مفهوم الاتى :-

- ما هو مفهوم Preparation ؟

*

ضع علامة √ او × داخل اقواس العبارات التالية مع تصحيح الخطأ :

-(√) لا ترشح عينات المياه عند تقدير المواد الغير ذائبةinsoluble matter بل تقدر على حالتها .

ضع رقم الاجابة الاصح بين القوسين امام العبارات الاتية :

-(١)يجب عدم اطالة التخزين لتجنب فقد كاتيونات معينة بالادمصاص والتبادل الكاتيونى على جدار الاوعية الزجاجية مثل.............................. .		
١) FeCu,Al,MnZn Cr	٢) Fe , Cu Cll , Mn	٣) Fe , Cu , K , Mn

ضع رقم الاجابة الصحيحة داخل اقواس العبارات التالية :

١-(٣)ينتج عن النشاط الميكروبى تغير	١) تجهز على الفور قبل التحليل
٢-(٤)ينتج عن النشاط الميكروبى انفراد	٢) لا تطول عن ٣ اشهرفى العينات المثبتة
٣-(٥)ينتج عن النشاط الميكروبى اختزال	٣) لون- رائحة- تعكير المياه
٤-(٢) الفترة بين تجميع و تحليل المياه	٤) Na,B,Si من الاوعية الزجاجية
٥-(١) composite sample	٥) الكروم السداسى الى الثلاثى

علل العبارات الاتية بكلمة او جملة قصيرة :-

٧- يجب عدم تعرض عينات المياه المخزنة للضوء .

*

كيف تتصرف فى الحالات الاتية :-

- كيف تتصرف عند تجهيز عينة مياه صرف زراعى و المطلوب تقدير ايونات Al , Cr , Cu , Fe , Pb , Mn , Zn بها . و لماذا ؟

*

على ما يدل :-

- سرعة و بطء ترشيح المياه ذات الرواسب و كيف تتصرف .

*

كيف تفسر الاتى :-

-كيف تفسرفوائداضافة الحمض الى عينات المياه الحتوية على المعادن الثقيلة.

*

احسب الاتى :-

- سجل قيم النتتج التالية :
- ال pH = ٧,٤٥ = ...
- ال EC (dS/m) = ٤,١٥ = ...
- المواد الصلبة الذائبة dissolved solids ppm = ١٠١,٦ = ...

ثامنا– تشخيص مياه ورواسب المزارع السمكية
Diagnosis of Water and Sediments (Soil) for Fishy Farms

Introduction : مقدمة

* تتواجد الاسماك فى بيئات مائية مختلفة مثل البحار – البحيرات – الانهار و المصارف و مجاريهما .▲ و المياه المصرح بها فى مصر هى مياه المصارف و الجوفية و لا تستخدم مياه الرى .

*يمكن انشاء مزارع سمكية في الاراضى البور – حول شـواطئ البحيـرات – البـرك و المستنقعات بالاراضى الزراعية – قنوات الرى و الصرف – حقول الارز .

*♣ الاراضى الصحراوية غير صالحة لمزارع الاسماك لعدم الاحتفاظ بالمياه اللازمة للانتاج السمك و لكن يمكن معالجتها و هذا غير اقتصادى .

▲التربة المناسبة لانشاء المزارع السمكية هى الطينية او الصلصالية Heavy Clay

▲ الرملية لا تصلح لان معدل الرشح بها سريع يصل ١٠سم/يوم فاكثر .

▲ الرملية تصلح باضافة روث الابقار بمعدل ١٠م³/هكتار حتى يصل الرشح ١-٢سم/يوم .

♥ يراعى ان الامطار الشديدة تؤثر على جسور المزرعة السمكية كما ان الامطـار الرعديـة تحتوى على اكاسيد نيتروجينية تؤثر على حموضة المياه التى تنعكس على نمو كائناتها المختلفة . كذلك قد تؤثر الامطار على ملوحة المياه و قد يكون هذا التأثير سالبا او موجبا

♥ يراعى ان يتم اختيار موقع المزرعة بعيدا مصادر التلوث (هوائى – مائى – ارضى) فقد يكون ناتج عن :– المصانع المحيطة (صناعى) او عن الصرف الصحى (حيوى) او عن الصرف الزراعى (كيميائى)

المزارع السمكية و التسميد

▲ ما هى الاخطاء الشائعة فى تسميد المزارع السمكية :–

١– تكويم السماد البلدى يفسد الماء لتكوين غازات سامة لذلك يجب نثره فى طبقة رقيقة

٢– حرث السماد بالتربة لانه يشبه التكويم و ينتج عنه غازات سامة للاسماك و يحبس مكوناته الصالحة بالتربة بعيدا عن مياه الاسماك .

٣– استخدام سماد بلدى طازج لعدم صلاحية النيتروجين به ، و لزيادة الرطوبة التى تـؤدى الى اخطاء الحسابات .

٤–ترك السماد البلدى يتحلل فى الجو العادى : بل يجب تحلل السماد البلدى يكون تحت مظلة بعيدا عن الشمس و المطر لعدم تطاير وغسيل المكونات النيتروجينية

٥– استخدام سماد بلدى قديم (قاطع) لانه قد يكون فقد مكوناته بالتطاير بالشمس و الغسيل بالمطر .

٦– نثر السوبر فوسفات على التربة يؤدى الى عدم صلاحيته لتثبيته . لـذلك يجـب عـدم ملامسته للتربة بل يذاب اولا ثم يضاف بكميات متوالية على سطح الماء .

♥ كيف يزيد المربى الغذاء الطبيعى بالبيئة ؟ توجد ٣ اتجاهات كما يلى :–

١– زيادة خصوبة التربة : عن طريق تنشيط كل من البكتريا الهوائية { التـى تحلـل المادة العضوية بالتربة و تحول عناصرها الى صورة صالحة (ذائبة) } و بكتريا تثبيـت النيتروجين الجوى (توفير N مكون المواد البروتينية) و يتم هـذا عـن طريـق تجفيـف الاحواض لدرجة التشقق

٢– تسميد التربة عن طريق اضافة :–

* العناصر السمادية (N , P , K) فى صورة اسمدة الى الاحواض حيـث تسـاعد علـى نمو الكائنات النباتية و بالتالى الحيوانية التى تعتبر بكل الطرق مصدر لغذاء الاسماك .

* الاسمدة العضوية حيث تعتبر المادة العضوية بها مصدر للتغذية المباشرة لاسماك البلطى و المبروك و العائلة البورية .

* يراعى عدم اضافة السماد الفوسفاتى الى التربة مباشرة لتجنب تثبيته بـل ينقـع اولا ٢٤ سـاعة لضمان اذابته ثم اضافته تكون بكميات صغيرة و على مراحل متقاربة حتى تستفيد منه الكائنات النباتية و لتجنب تثبيته عن طريق وصوله الى قاع الاحواض و ملامسته لتربتها .

* يراعى عدم اضافة السماد البوتاسى الا بعد تحليل K التربة للتأكد من فقرها و ذلـك لتجنـب اضافات زائدة تكون مكلفة حيث ان الاراضى المصرية (خصوصا الطميية بالوادى و الدلتا)غنية فيه .حيث

Plant nutrient	Method of extraction	Levels in soils	ppm
* K	Ammonium Acetate	L تربة فقيرة	< 200
	تربة متوسطة	M	200 - 400
	تربة غنية	H	> 400

* Hamissa et al. (1993) .

* يجب ان يكون السماد العضوى المضاف متحللا (ناضجا اى C/N Ratio اقل من ٢٥) لسببين هما :-

أ- حتى تكون عناصره (N , P , K و العناصر الصغرى) صالحة لامتصاص الكائنات النباتية (ذائبة) .

ب- لتجنب الكميات الكبيرة من الغازات السامة على الكائنات الحية بتركيزات منخفضة (NH_3 , CO_2 , H_2S) و التى تنتج من تحللها عند اضافتها مباشرة للمزرعة بدون تحللها خارجها (طازجة) .

* يفضل اضافة الجير المطفى للمزرعة السمكية بعد اضافة السماد العضوى و ذلك لرفع رقم ال pH المنخفض الناتج عن هذا السماد .

* يمكن عمل سماد بلدى صناعى بكمر اى مخلفات مزرعية خارج المزرعة السمكية حتى درجة النضج (C/N Ratio اقل من ٢٥) و لسرعة النضج يضاف منشطات (اسمدة نيتروجينية و فوسفاتية) و الذى يطلق عليه Compost و لاعداده انظر مذكرة الاسمدة و التسميد بقسم الاراضى - كلية الزراعة - جامعة المنصورة (اعداد أ.د زكريا الصيرفى) .

٣- تربية الكائنات الحية :-

* حيث يتم تربية البلانكتون الحيوانى او الطحالب او بعض الحيوانات القاعية المفضلة لانواع الاسماك المرباه ثم اضافة هذا للمزرعة السمكية بكميات و فى اوقات محدده

♥ **تسميد احواض زريعة السمك :-**

- يعتبر التسميد احد وسائل تجهيز احواض الزريعة لتوفير الغذاء الطبيعى و الحصول على نمو جيد من زريعة الاسماك .

- و يتم التسميد بعد جفاف القاع باضافة السماد العضوى (بلدى او زرق الدواجن) الناضج نثراً و لا يكون فى اكوام حتى يتحلل جيدا (شتاءا) لتجنب نموات سمكية ضعيفة تصاب بالامراض .

- بعد دخول الماء لعمق ٣٠ - ٤٠سم يتم التسميد الكيماوى باضافته الى الماء بمعدل ٣٠ كجم سوبر فوسفات (بعد نقعها لمدة ٢٤ ساعة وذلك لتجنب تلامسها مع تربة القاع لتجنب تثبيت الفوسفات) و ١٠ كجم يوريا لتشجيع البكتريا على سرعة تحلل السماد العضوى .

- يراعى التسميد اليومى خلال فترة التحضين (١ - ٣ شهور) و يتم باذابة ٢ كجم سوبر فى كمية من المياه ثم يضاف اليه ٢ كجم زرق طيور و يترك يوم ليتخمر و فى اليوم التالى تزود مياه الخليط ثم يتم رشها هى و الخليط على مياه المزرعة لانتظام توزيعها (على هذه الطريقة) .

- انظر مقياس الشفافية حيث انه اذا قل عن حد معين يدل على نقص الغذاء الطبيعى (الهائمات) اى يجب التسميد لزيادتها .

- يراعى التسميد الدورى طول فترة التربية و يرتبط عدد المرات بدرجة الشفافية السابق ذكرها. و عموما تذاب و تخلط النسبة ٢ كجم زرق دواجن + ٢ كجم سوبر + ١ كجم يوريا/ فدان/ يوم فى كمية من المياه ثم تضاف الى مياه الحوض (على) يوميا او كل يومين .

♥ يلاحظ ان احتياطات التسميد فى حالة تفريخ و تربية اسماك البلطى من حيث تحضين البلطى الربيعى و الخريفى هى نفس الاحتياطات السابقة مع اختلاف نسبة و معدل التسميد .

اخذ عينات مياه و تربة المزارع السمكية

▲ ما هي العوامل التي تؤثر على خواص المياه الطبيعية :-

١- الكثافة ٢- اللزوجة ٣- اللون: بنى (مولد دبالية) بنى مخضر (مواد دبالية و هائمات نباتية)
٤- التوصيل الكهربى ٥- الحرارة (مصدرها اشعاع شمسى ،هواء، مادة عضوية)
٦- العكارة : النمو فى مياه ٢٥ج/م (رائقة)> ٢٥-١٠٠ (شبه رائقة)> ١٠٠ (عكرة)

* توجد عديد من التقديرات التى تحدد صلاحية المياه و الرواسب (التربة) كبيئة سمكية

*♣ لابد من تحليل المياه (و خصوصا الجوفية) قبل عمل المشروع السمكي حيث النظام المغلق يختلف عن المياه الجارية فى الانهار و المصارف و البحيرات . كذلك المياه الجوفية يختلف بها تركيز $pH - CO_2 - O_2$ طبقا للعمق .

*♣ تركيز الامونيا – النيتريت – كبريتات الهيدروجين– ك أ٢ و النواتج الاخرى للعمليات الحيوية التى تتم فى غياب الاكسجين تميل للزيادة مع العمق .

*♣ للتحكم فى صلاحية مياه التانكات لابد من تحليلها على فترات طبقا لنظام المزرعة و فيما يلى بعض الامثلة و راجع التفاصيل فى مرجع عبد البارى محمود (١٩٩٨). الاستزراع السمكي المكثف . ص ٦٢-٦٣ :-

** ($pH - DO - NH_3$) تقاس يوميا فى النظام المفتوح ذو كثافة منخفضة .

** ($CO_2 - pH - NH_3$) يوميا–DO مرتين فى اليوم فى النظام المفتوح ذو كثافة مرتفعة

** فى نظام احواض مياه عذبة كثافة مرتفعة يقاس DO مرتين فى اليوم و NO_2 – - pH - NH_3اسبوعيا.

* الاسلوب العلمى الذى يتبع فى طرق اخذ عينات التربة و المياه و تجهيزها للتحليل هو نفسه الى حد ما المذكور فى تحليلات التربة و المياه (**Z6** - **Z5**) .

* يمكن اجراء التحليلات فى الحقل حيث توجد اجهزة مناسبة لذلك (فى شنطة) او فى المعمل .

*♣ يراعى انه توجد مواعيد مثلى لاداء او تخزين كل تقدير (انظر التفاصيل فى عبد البارى ١٩٩٨ الاستزراع السمكي المكثف . ص٦١) و مثال ذلك :-

** CO_2 يقاس فورا و كذلك O_2 فى الطريقة الكهربية – NH_3 و NO_3 اضافة حمض كبريتيك لخفض ال pH لاقل من ٢ و التخزين لمدة ٧ ايام او التبريد لدرجة ٤°م و التخزين ٢٤ ساعة – النيتريت مثل المعاملة الاخيرة – pH بدون معاملة و يخزن ٢ ساعة و الملوحة ٦ شهور و الكلوريد شهر .

* جميع التقديرات بهذا الفصل توضح الشروط البيئية اللازمة لانشاء مزرعة سمكية .

♠ ما هى الاحتياطات الواجب مراعتها عند اخذ عينة المياه و تربة القاع:-

♠ تجهز زجاجة اخذ عينات المياه (مزودة بسدادة و حبل مدرج للتحكم فى عمق اخذ العينة تحت تاثير ثقلها) و اداة لاخذ عينة التربة (جرافة – هلب – خطاف او شباك بلانكتون قاع) .

♠ تجنب استخدام ثقل (يساعد على غوص الزجاجة على اعماق) من المعادن الثقيلة حتى لا تتلوث العينة .

♠ حتى تكون العينات ممثلة representative samples للمنطقة المطلوب دراستها يتبع الاتى :-

♠♠جهز خريطة و حدد عليها المواقع و عدد العينات العشوائية (مكررات) التى سوف تؤخذ من كل موقع.

♠♠ حدد الاعماق التى سوف تؤخذ منها العينات .

♠♠ تجنب اخذ عينات سطحية و من جوانب او شواطئ المواقع (تؤخذ على اعماق وسط المجرى او الموقع) .

♠♠ تؤخذ عينات مياه الابار بعد فترة زمنية من الضخ .

♠♠ حجم العينة الماخوذ للتحليل يكون فى حدود ٢ لتر حتى يكفى التحليلات .

♠♠ يمكن اخذ عينة شاملة composite sample بخلط مجموعة عينات لنفس الموقع .

♠ بعد الوصول الى المعمل افصل جزء من كل عينة دون ترشيح لعمل التقديرات التى لا تحتاج ترشيح مثل المواد الصلبة المعلقة و ال pH .

♠ يتم ترشيح الجزء المتبقى و يقدر في عينة منه على وجه السرعة كل مــن CO3 -- & HCO3-
♠ يتم حفظ العينات لحين اجراء باقى التقديرات فى الثلاجة (عدة ايام) او الفريــزر (عــدة اسابيع) .
♠ يمكن استخدام كيماويات للحفظ مثل نقطتين تولوين او طبقا ل عبد الحميــد م.ع.(١٩٩٤) يضاف حمض كبرتيك ٢ ع او كلوروفورم أو حمض نيتريك مركــز اى مــنهم بمعــدل ٥ مل/لتر طبقا لنوع التقدير .
♠ تزال الأجسام الغريبة و الحشائش و الطحالب من عينات التربة و تجفف هوائى و تطحــن ثم تحفظ لحين اجرء التقديرات (انظر احتياطات تجهيز عينة التربة) .
♠ تستخدم شباك خاصة لجمع الكائنات الحية السابحة فى الماء لدراستها .
☼ كما ذكر Elgawady (2002) ☼ يلاحظ الاتى :–
☼ ان توزن زجاجة العينة و تغسل جيدا بالحمض و ذلك بالنقع لمدة يومين فى محلــول ١٠ % HCl ثم تغسل جيدا بالماء المقطر .
☼ ان تغسل الزجاجة بنفس مياه العينة المطلوبة قبل ملئها و ذلك بغمسها عدة مرات فيها .
☼ تستخدم الزجاجات المصنوعة من البوروسيليكات ذات حجم لتر لاخذ و حفظ عينات المياه التى يقدر فيها total suspended solids – nitrite – nitrate and soluble reactive phosphorus
☼ تستخدم زجاجات soda glass ذات غطاء زجاجى سعة ١٢٥ مل لعينات المياه التى يقدر فيها الاكسجين المطلوب للأكسدة الحيوية BOD و الأكسدة الكيماوية COD و الملوحة .
☼ تستخدم زجاجات polyethylene للعينات التى يقدر فيها المعادن الثقيلة .
☼ تستخدم زجاجات borosilicate ٥٠ مل للعينات التى يتم فيها التحاليل البكتيرية .
☼ تنقل العينات الى المعمل فى ثلاجة معزولة insulated icebox .
☼ العينات التى سوف يقدر فيها المعادن الثقيلة – النيترات – النيتريت – الفوسفور الــذائب النشط ترشح على الفور باستخدام قمع ترشيح Millipore filter 0.45 µm و تنقل فــى زجاجات بولى ايثيلين مغسولة بالحمض و تحفظ فى الفريزر على –١٥م .
☼ العينات الأخرى يتم عمل التقديرات فيها على الفور .

معايير مياه و رواسب المزارع السمكية
Water and Sediments Criterion of Fishy Farms

* المعلومات التالية عن التحليلات و مصدرها المراجع : ▲**اسامة يوسف و اشرف جودة (١٩٩٨)** - ♥ **عبد البارى محمود (١٩٩٨- A)** - *♣**عبد البارى محمود (١٩٩٨- B)** ☻**عبد الحميد محمد عبد الحميد (١٩٩٤)** - ☺ **عبد الحميد محمد عبد الحميد (١٩٩٦)**
*لمزيد من المعلومات عن كيفية ادارة وتنفيذ مزرعة سمكية ارجع الى اصول هذه المراجع.

Soil Texture قوام التربة

المعيار	الحدود و الملاحظات
نوع التربة	▲الطينية و الصلصالية صالحة لقدرتها على الاحتفاظ بالماء لثقل قوامها ▲ الرملية غير صالحة الا بعد المعالجة لنفاذيتها لخفة قوامها
القوام	طينى : % للطين > ٧٠ % و هو بطئ النفاذية رملى : % للرمل > ٧٠ % و هو سريع النفاذية

Soil Permeability نفاذية التربة

المعيار	الحدود و الملاحظات
النفاذية	▲ ١٠ سم/يوم فاكثر لا تصلح كما فى الرملية ▲ ١–٢ سم/يوم تصلح

water temperature حرارة الماء

المعيار	الحدود و الملاحظات
الحرارة °م	♣٢٦-٣٢ للنمو،٢٥-٣٠ للتفريخ ،<٢٠ توقف النشاط،<١٠عدم تحمل ♥ ٢١-٢٥ مناسب للبلطي

* ج/م = جزء / مليون = ملليجرام / لتر ماء = ملليجرام / كيلو جرام تربة.
▲ يجب اختيار نوع السمك المناسب لكل حرارة .
* يقدر في الموقع باستخدام الترموميتر thermometer
♥ ارتفاع الحرارة تؤدى الى زيادة البخر و التمليح و هذا لابد ان يعوض بمياه جديدة .

turbidity العكارة

المعيار	الحدود و الملاحظات
التعكير Turbidity	▲ ٤% من حجم الماء يبدأ الأثر الميكانيكى للجزيئات المعلقة ☻ ٢٥ ج/م ماء رائق، ٢٥-١٠٠ شبه رائق ، ١٠٠ عكر

عمق الماء	▲ ١,٥ م هو العمق المناسب (١٥٠٠٠ م٣ / هكتار)

ج/م = جزء / مليون = ملليجرام / لتر ماء = ملليجرام / كيلو جرام تربة.
▲ يحدث نتيجة زيادة محتوى المياه من الطين و اخراج الكئنات الحية .
▲ يقل برش الجبس فوق سطح الماء بمعدل ٢٠٠ كجم/١٠٠٠ م٣ ماء و بعد ٦ اسابع يضاف ٥٠
▲ يجب توفر كمية مياه اساسية مناسبة للحوض(١,٥ م هو العمق المناسب، ١٥٠٠٠ م٣ / هكتار) و يعوض ما يفقد بالرشح و التبخير .
♥ العكارة سببها : مواد عضويه – معدنية – كائنات دقيقة و تعالج باضافة الجير المطفى او عمل حفرة مراقبة قبل فتحة الرى بالحوض لترسيب الطمى العالق ثم تنظف كل فترة .

pH المياه

لمعيار	الحدود و الملاحظات
pH	☻ الانحراف عن ٤,٥-١٠ تعيق نمو السمك ♣ ٦,٦-٩ مناسب للمزارع السمكية ♥ ٦,٥-٨,٥ مياه مناسبة لانشاء مزرعة سمكية * الارتفاع عن ٦,٨ تحول NH_4^+ الى NH_3 تتطاير (سامة) ▲ ٤,٥-٥ سام لمعظم اسماك المياه الدافئة ▲ ١٠-١٠,٥ تبدأ تتأثر الاسماك ▲ ١١ درجة مميتة للاسماك ▲ عندم يصل ٥,٥-٦,٥ يتم العلاج باضافة الجير
*♣ انخفاضه عن ٦,٨	يعالج بمراجعة معدلات التغذية و اضافة منظم للقاعدي

ج/م = جزء / مليون = ملليجرام / لتر ماء = ملليجرام / كيلو جرام تربة.
*♣ يتغير يوميا – يزداد نهارا و ينقص ليلا (عكس CO_2 و يتفق مع O_2) .
*♣ ارتفاعه (ارتفاع القلوية) يزيد من تحول الامونيوم الى امونيا و بالتالى تزيد السمية .
*♣ تظهر الامونيا NH_3 (الصورة السامة للاسماك) عند ارتفاع ال pH عن ٦,٨ .
*♣ معادن Pb – Zn – Cu اكثر ذوبانا في المياه الحمضية و بالتالي تكون سامة .
▲ عندما ينخفض الى ٥,٥-٦,٥ يرفع بالعلاج باضافة احد المواد الاتية :-
١- الجير الحي quick lime : calcium oxide CaO .
٢- الجير المطفى slacked lime (الجير الزراعي): calcium hydroxide $Ca(OH)_2$.
٣- الحجر الجيرى (كربونات الكالسيوم): calcium carbonate $CaCO_3$.
و نسبة الاستخدام بينهم التي تعطى نفس التأثير هي : ١ : ١,٥ : ٢ .
♥ خواص المياه مرتبطة بخواص التربة و غذاء الاسماك فاذا كانت حمضية او قاعدية فهـــى مثلها.

Electrical Coductivity (EC) التوصيل الكهربى

المعيار	الحدود و الملاحظات
الملوحة،فى الالف	♣١٠-١٥ تحمل معظم الاصناف ، معظمها يعيش عند< ٣٠ ♣ يتوقف تفريخ البلطى عند > ٢٠ ☻ ٥-٦٠ نمو بيض البورى المخصب ، ١٠-٥٥ حدوث الفقس و تحيا اليرقات ، ٣٥ لتحضين البيض على٢٢-٢٥°م
الملوحة ، ج/م	▲ ١٢٠٠٠مبروك حشائش- ١٨٩٠٠ بلطى حسانى- ١١٠٠٠ قراميط ▲ ٩٠٠٠ " عادى - ٢٤٠٠٠ " نيلى - ١٤٥٠٠ بورى ▲ ٨٠٠٠ " فضى - ٣٠٠٠ " موزنبيقى

* ج/م = جزء / مليون = ملليجرام / لتر ماء = ملليجرام / كيلو جرام تربة.
* ‰ = الملوحة فى الالف = جم/كيلو جرام = جم/لتر = ١٠٠٠ج/م

▲ **انواع الماء طبقا للملوحة** :-

* ماء مالح marine water : ٣٥-٤٠ جم/كجم (‰) مثل مياه البحار و المحيطات .
* ماء شروب(مالح قليلا) brackish water لا يتجاوز ٥ جم/كجم (‰) مثل البحيرات المصرية.
*مياه عذبة fresh water لا تزيد الملوحة عن ١ جم/كجم (‰) مثل بعض مياه الامطار.

▲ تختلف الاسماك فى درجة تحملها للملوحة .

▲ تزداد ملوحة مياه الاحواض نتيجة التبخير و يعالج هذا باضافة الماء و تجديده .

♥ الاملاح و المعادن القابلة للذوبان فى التربة تؤثر على نوعية المياه فاذا كانت المياه الداخلة جيدة و التربة مالحة او قلوية فانها تؤثر على انتاجية الاسماك .

ammonium الامونيوم

المعيار	الحدود و الملاحظات
NH_4^+	*يتوقف معدل النمو الطبيعى عند ٠,٠٥ ج/م

* ج/م = جزء / مليون = ملليجرام / لتر ماء = ملليجرام / كيلو جرام تربة.
*♣ يطلق على (الامونيوم + الامونيا) تعبير الامونيا الكلية .

ammonia الامونيا

المعيار	الحدود و الملاحظات
NH_3	* شديدة السمية عند الزيادة عن ٠,٠٦ ج/م(نمو بطىء) * > ٠,٢ ج/م تسبب نفوق الاسماك ♣ موت معظم الاسماك عند ٠,٦ ج/م ،عند الاقل: اثار سيئةتوقف النمو ▲ ٠,٦-٢ ج/م تركيز سام
*♣ الارتفاع عن ٠,٠٥ ج/م	توقف التغذية مؤقتا و تراجع معدلاتها – تغير مياه النظام بالكامل يراجع كل من: الفلتر الحيوى – pH – القلوية– العسر– O_2

* ج/م = جزء / مليون = ملليجرام / لتر ماء = ملليجرام / كيلو جرام تربة.
*♣ الامونيا سامة لاسماك البلطى مثل باقى الانواع خصوصا عند زيادتها مع ارتفاع الpH.
*♣ الامونيا تأتى من مصدرين : الاسماك نفسها (خروج من الخياشيم نتيجة التمثيل الغذائى) و تحليل البكتريا للمواد العضوية و فضلات الغذاء و الطحالب و النباتات المائية الميتة .
*♣ النيتروجين الامونيومى الكلى (الامونيا الكلية) يشمل الامونيا (سامة) و الامونيوم (غير سام).
*♣ الامونيا السامة تزداد بزيادة الحرارة و الpH . تزداد الامونيا ١٠ مرات بزيادة الpH وحدة واحدة.
*♣ ارتفاع القلوية يزيد الامونيا NH_3 و بالتالى السمية .

*♣ **ما هى العوامل التى تؤثر على ارتفاع تركيز الامونيا السامة :-**
ارتفاع الحرارة - ارتفاع ال pH - قلوية المياه - ارتفاع تركيز الامونيا الكلية
*♣ **ما هى العوامل التى تؤثر على ارتفاع تركيز الامونيا الكلية فى الاحواض الترابية : -**
١- زيادة الكثافة السمكية ٢- زيادة معدل التغذية المصنعة البروتينية
٣- نقص الاكسجين الذى يقلل نشاط بكتريا التأزت ٤- الامطار لاحتوائها على امونيا
٥- انخفاض الحرارة لانها تؤثر على نشاط بكتريا التأزت و موت الطحالب التى تمتص النيترات
٦- نقص الطحالب يؤدى الى بطء تحول الامونيا الى نيترات
*♣ **كيف يمكن تجنب ارتفاع الامونيا السامة ؟ يكون عن طريق ما يلى :-**
١- التحكم فى معدل التغذية و ملاحظة اقبال الاسماك عليها لذلك تكون فى صورة حبيبات طافية لمتابعتها
٢- مصدر للتهوية للتخلص منها و تنشيط بكتريا التأزت ٣- زيادة الطحالب يزيد استهلاك النترات
٤- استخدام الاسمدة الكيميائية التى تخفض pH المياه ٥- دفع كميات مياه جديدة يزيد O_2 و نشاط بكتريا التأزت
*♣ **ما هى وسائل التخلص من الامونيا فى نظام استزراع الاسماك فى تانكات :-.**
* عن طريق : التهوية - التبادل الايونى - الفلتر الحيوى
* الفلتر الحيوى : هو مادة ذات سطح نوعى كبير (زلط - رمل - بلاستيك - صوف زجاجى - ليف نخيل) لينمو عليها مستعمرات من البكتريا المتخصصة فى تحويل الامونيا الى نيتريت (نيتروزوموناس) ثم الى نيترات (نيتروباكتر) .
* الرقم الهيدروجينى ينخفض داخل حوض الفلتر بسبب النشاط الميكروبى اى يتجه للحموضة لخروج ك أ٢ كما ان تحول الامونيا الى نيترات يتخلف عنه ايونات H^+ .
*♣ **نتيجة للسابق كيف يمكن رفع رقم pH المياه :-**
* ١- اضافة مياه جديدة ذات pH اكبر من ٨,٢ ٢- اضافة بيكربونات صوديوم
٣- اضافة كربونات كالسيوم ٤- اضافة ايدروكسيد كالسيوم
٥- اضافة اكسيد كالسيوم الجير الحى و ايدروكسيد صوديوم و هذه المواد ترفع رقم ال pH سريعا كما ان لها تأثير حارق على الجلد لذلك لا تستخدم .
* لذلك لابد من قياس الامونيا يوميا حتى يتم التحكم فيها لعدم زيادتها و يكون هذا بالتهوية و تغيير الفلتر .
*يجب تنشيط الفلتر عن طريق نشر مجموعات من البكتريا قادرة على التخلص من الامونيا والنيتريت.

النيترات Nitrate

الحدود و الملاحظات	المعيار
*غير سام للاسماك و يمكن الكائنات تتحمله حتى ١٠ج/م	NO_3^-

* ج/م = جزء / مليون = ملليجرام / لتر ماء = ملليجرام / كيلو جرام تربة.
*♣ البكتريا اللاهوائية تحول النيترات الى غازات نيتروجينية يتم التخلص منها بالتهوية و هذا يتم بتغيير المياه يوميا بنسبة ١٠-١٥ % فى حالة التانكات .

النيتريت Nitrite

الحدود و الملاحظات	المعيار
*غير سام للاسماك لكن اعلى من ٠,٥ ج/م يسبب مرض الدم البنى ♣ الحد الحرج > ٠,٥ ج/م : امراض brown blood + فطرية و بكتيرية ثم الموت	NO_2^-
وقف التغذية و مراجعة معدلاتها - تغيير المياه بالكامل اضافة ٥-٦مجم ملح طعام لكل ١ مجم نيتريت مراجعة كل من : الفلتر الحيوى و O_2 الذائب فيه و القلوية و العسر	الارتفاع عن ٠,٥ ج/م

* ج/م = جزء / مليون = ملليجرام / لتر ماء = ملليجرام / كيلو جرام تربة.

* ♣ ينتج عن اكسدة الامونيا بفعل بكتريا النيتروزوموناس و هو غير سام بعكس الامونيا
* ♣ النيتريت ليس له مشاكل الا فى وجود كثافة سمكية و تغذية مصنعة .
* ♣ عند تركيز اعلى من ٠,٥ ج/م يسبب مرض الدم البنى brown blood و السبب دخول النيتريت الى دم السمكة عن طريق الخياشيم متفاعلا مع هيموجلوبين الدم الذى يحولــه الــى اللون البنى و لذلك لا يستطيع الهيموجلوبين نقل الاكسجين الى خلايا جسم السمكة مما يؤدى الى موتها.
* ♣ كذلك زيادة النيتريت يزيد من تعرض الاسماك للامراض الفطرية و البكتيرية .
* ♣ يزداد النيتريت فى المياه بسبب زيادة الامونيا .
* ♣ لعلاج مرض الدم البنى يضاف للمياه ملح كلوريد صوديوم خشن خالى من اليود بنسبة ٦ كلوريد صوديوم : ١ نيتريت .
* ♣ عموما تستخدم المزارع الملح بمعدل ٢٥-٥٠ ج/م لتأمين المزرعة من ارتفاع النيتريت.
* ♣ لحساب كمية الملح المطلوبة يتم معرفة كمية الماء بالحوض السمكى و معرفة تركيز النيتريت عن طريق قياس الامونيا الكلية حيث كل ١ مجم امونيا تتحول الى ٣ مجم نيتريت .
* ♣ تركيز الملح المطلوب =(٦ x تركيز النيتريت) – درجة ملوحة الحوض .
* ♣ فاذا كان الناتج = صفر او سالب فلا نحتاج لاضافة ملح ، و اذا كان موجب يحسب الملح كالاتى :-
* ♣ كمية الملح بالرطل = مساحة الحوض x متوسط العمق بالقدم x تركيز الملح المطلوب x ٤,٥
* ♣ ٤,٥ = كمية الملح بالرطل التى تكفى لرفع الملوحة ١ مجم .

الاكسجين الذائب فى الماء Dissolved Oxygen

المعيار	*الحدود و الملاحظات*
O_2 ج/م	☻ موت معظم الاسماك اذا انخفض عن ٢ ♣ < ٣ توقف معدل النمو، يحتاج التفريخ > ٤ * < ٣ تأثيره سلبى على العمليات الحيوية ▲■ ٥ مناسب و يختلف باختلاف نوع الاسماك كما يلى:- ▲ مبروك عادى و بلطى: ٣-٦ مناسب و ٢ حد مسموح ▲ مبروك فضى و كبير: ٣-٥ مناسب و ١,٥-٢حد مسموح ▲ بورى : ٥-٦ مناسب و ٢ حد مسموح
الانخفاض عن ٥ج/م	وقف التغذية مؤقتا - زيادة التهوية

* ج/م = جزء / مليون = ملليجرام / لتر ماء = ملليجرام / كيلو جرام تربة.
* ♣ أسماك البلطى تتحمل نقص الاكسجين الذائب فى الماء لانها يمكنها استخدام الاكســجين الجوى فى حالة عدم وجود اعشاب طافية على سطح المياه و التى تمنع الاسماك من الاستفادة من الهواء الجوى .
* ♣ يتغير يوميا – يزداد نهارا و ينقص ليلا (عكس CO_2 و يتفق مع pH) .
* ♣ انخفاض تركيزه مؤشر على زيادة CO_2 و اقل انخفاض يمكن تحمله هو ٢ مجــم/لتــر بشرط انخفاض CO_2 فى نفس الوقت .

▲ فىحالة الظروف اللاهوائية يزداد كبرتيد الهيدروجين فى قاع المسطحات المائية لوجــود البكتريا اللاهوائية المنتجه له مع العلائق المحتوية على الكبريت .

ثانى اكسيد الكربون الذائب فى الماء
Dissolved Carbon Dioxide (CO_2)

المعيار	الحدود و الملاحظات
CO_2 ج/م	* < ٢٠ فى مياه التانك يسبب مشاكل ☻يمكن احتماله حتى ٣٠ مع توافر O_2 (ضخ هواء) ☻ تحتمل القراميط حتى ١٤٠ مع وفرة ١٠ O_2 ☻ الموت عند تشبع > ١١٠ % (O_2,CO_2 ,N_2)فى النظام المكثف
زيادة عن ٢٠ ج/م ♣ الزيادة المزمنة	تعالج بوقف التغذية مؤقتا – زيادة التهوية تعالج بالجير المطفى : كل ١مجم منه تتخلص من ١مجم CO_2

* ج/م = جزء / مليون = ملليجرام / لتر ماء = ملليجرام / كيلو جرام تربة.
*♣ يتغير يوميا – ينقص نهارا و يزداد ليلا (عكس CO_2 و O_2) و ينتج عنه حمض كربونيك.
*♣ ارتفاع تركيزه مؤشر لانخفاض الاكسجين و لذلك تموت الاسماك .
*♣ علاج زيادته بتهوية المياه و يفضل اضافة الجير المطفى Hydrated Lime $Ca(OH)_2$.
*♣ كل ١ مجم/لتر جير مطفى تتخلص من ١ مجم/لتر ك أ٢ .
*♣ الجير المطفى سعته التنظيمية منخفضة اى يؤدى الى ارتفاع سريع فى رقم pH لدرجة موت الاسماك
*♣ يجب قياس الامونيا الكلية قبل المعالجة حتى نتجنب زيادة الامونيا السامة الناتجة عن زيادة الرقم الهيدروكسيلى للمياه .
*♣ يمكن حساب CO_2 بالمياه بالاستعانة بالقلوية الكلية .
*♣ رغم عدم سميته الا ان زيادته تعطل خروجه من الخباشيم و بهذا ينخفض pH الدم و تنخفض قدرة الهيموجلوبين على نقل الاكسجين فتقل العمليات الحيوية .

Alkalinity القلوية

المعيار	الحدود و الملاحظات
القلوية ج/م	♣ ٧٥-٢٠٠ مناسب ، < ٢٠ غير مناسب فى صورة $CaCO_3$ ▲قلوية كلية (CO_3^{--} + HCO_3^{-}) ٢٠-٢٠٠ مسموح قلوية كلية (CO_3^{--} + HCO_3^{-}) ٢٠-٢٠٠ مناسبة

* ج/م = جزء / مليون = ملليجرام / لتر ماء = ملليجرام / كيلو جرام تربة.
*♣ اكثر ثباتا من CO_2 و O_2 حيث تتغير اسبوعيا او شهريا مع رقم pH او مع تغيير عمود المياه او مكونات التربة فى قاع و جوانب الحوض .
*♣ القلوية Alkalinity هى تعبير عن مجموع انيونات Bo^{--} - $H_2PO_4^{-}$ - OH^{-} - HCO_3^{-} - CO_3^{--} و تعتبر HCO_3^{-} + CO_3^{--} اكثر الانيونات تأثيرا على قلوية المياه .
*♣ القلوية المتوسطة او المرتفعة تعمل كمنظم Buffer و يعزى هذا لقدرة HCO_3^{-} + CO_3^{--} للتفاعل مع الاحماض و القواعد على السواء .
*♣المياه ذات القدرة التنظيمية تعمل على عدم رفع او خفض pH المياه بشكل مفاجئ او بدرجات كبيرة .
*♣ المياه ذات قلوية او عسر متوسط او مرتفع يكون pH قرب التعادل او القاعدية (٧-٨,٣) .
*♣ ارتفاع القلوية يزيد الامونيا NH_3 و بالتالى السمية .

ملاحظات : Notes

* طبقا ل عبد الحميد ،ع.م. (١٩٩٤)☻ قد تقاس القلوية بوحدة قياس المانية يطلق عليها SBV و هى تكافئ ١ ملى مكافئ/لتر التى تعادل ٥٠ مجم $CaCO_3$/لتر او ٢٨ مجم CaO/لتر و تكون عند :-
** ٣,٥ وحدة SBV (١٧٥ مجم $CaCO_3$ /لتر) البيئة سيئة بسبب التكلس الذى يضر بالانتاج البيولوجى .
** ١,٥ وحدة SBV (٧٥ مجم $CaCO_3$ /لتر) البيئة جيدة .
** > ٠,١ وحدة SBV (> ٥ مجم $CaCO_3$ /لتر) البيئة فقيرة
** و المدى المناسب للبلطى هو المتوسط ٢-٣,٥ ملى مكافئ/لتر (١٠٠-١٧٥ ج/م $CaCO_3$) .

العسر Hardness

المعيار	الحدود و الملاحظات
العسر	♣ ٢٥-١٠٠ ج/م Ca أى ٦٣-٢٥٠ ج/م $CaCO_3$ مناسب ♣ ١٠٠-٢٥٠ ج/م $CaCO_3$ مياه جيدة ☻ ٥٠-٣٠٠ ج/م افضل نمو
انخفاض العسر	اضافة كربونات او كلوريد كالسيوم

* ج/م = جزء / مليون = ملليجرام / لتر ماء = ملليجرام / كيلو جرام تربة.

*♣ اكثر ثباتا من CO_2 و O_2 حيث تتغير اسبوعيا او شهريا مع رقم pH او مع تغيير عمود المياه او مكونات التربة في قاع و جوانب الحوض .
*♣ المياه ذات قلوية او عسر متوسط او مرتفع يكون pH قرب التعادل او القاعدية (٧-٨,٣) .
*♣ اهمية المياه العسرة (مقياس ل Fe – Mg – Ca) انها مصدر Ca و هو من اهم العناصر المطلوبة للاسماك .
*♣ لزيادة تركيز الكالسيوم بالمياه يضاف جير زراعي . و هو يستخدم فقط مع المياه المتعادلة او التى تميل للحامضية حيث انه لا يذوب عند pH ٨,٣ فأكثر .
*♣ يمكن استخدام جبس زراعى لرفع Ca بالمياه القلوية عديمة العسرة (الماء اليسر) .
*♣ عسر المياه لا يؤثر على ال pH و بالتالى لا يؤثر على الامونيا (السمية) .
*♣ زيادة تركيز Mg – Ca بالمياه غير العسرة تعرقل التأثير السام للنحاس و الزنك .
♥ التربة التى تحتوى على عناصر Ca , Mg و صغرى تزيد انتاجية الاسماك لاستخدامهم كغذاء من خلال الكائنات الدقيقة .

الكلوريد Chloride (Cl)

المعيار	الحدود و الملاحظات
الكلوريد	♥ اثار سيئة على الاسماك اذا زاد عن ٠,٢ ج/م

* ج/م = جزء / مليون = ملليجرام / لتر ماء = ملليجرام / كيلو جرام تربة.

المعادن الثقيلة Heavy Metals .

* معايير صلاحية بعض العناصر الثقيلة فى مياه و تربة المزارع السمكية :-

العنصر	ppm, المياه	ppm,(sediments) التربة
Hg *	▲ ٠,٠٠١ (permissible)	
Cd *	▲ ٠,٠٠٥ (permissible)	♥ (normal)0.01-2.0
Pb **	(permissible)٠,٠١٠ ▲ ٠,٠٥ (permissible)	-
Sr ***	Has no tolerance limit till now	
As	▲▲ ٠,٠٥ (permissible)	

*♣ زيادة تركيز Mg – Ca بالمياه غير العسرة تعرقل التأثير السام للنحاس و الزنك .
*♣ معادن Pb – Zn – Cu اكثر ذوبانا فى المياه الحمضية و بالتالى تكون سامة .

كربونات الكالسيوم $CaCO_3$

♥ التربة الكلسية (الجيرية) تؤثر على المياه و بالتالى تؤدى الى عدم ذوبان اسمدة الفوسفات

English References المراجع الانجليزية

Adams, F. and C. E. Evans. (1962) . A rapid method for measuring lime requirement of red-yellow podzolic soils. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 26:355-357.

Allen, S.E., Grimshaw, H.M., Parkinson, & Quarmby C. (1974). Chemical Analysis of Ecological Materials. New York: John Wiley & Sons.

Bernstein, L. (1964) . Salt tolerance of plants . USDA Agr. Inf. Bul . 283 .{ CF. Poljakoff-Mayber, A. and Gale, J.(Editors) (1975) ." Plants in Saline Environments" . Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York .} .

Bremner, J. M. and D. R. Keeney (1965) . Steam distillation methods for determination of ammonia, nitrate and nitrite . Anal. Chim. Acta, 32: 485-495 .

Brown, T.L., Lemay, H.E., & Bursten, B.E. (2000). Chemistry: The Central Science Eighth Edition. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.

Chapman , H . D . and Pratt , P . F . (1961) . " Methods of Analysis For Soils , Plants and Waters " . Univ . California , Div . Agric . Sci .

Dahnke, W.C and D.A. Whitney. (1988) .Measurement of Soil Salinity. pp. 32-34.In W.C. Dahnke (ed.) Recommendedchemical soil test procedures for the NorthCentral Region. North Dakota Agric. Exp.Stn. Bull. 499.

Dellavalle, N.B. " ed." (1992a).Determination of soil-paste pH and conductivity of saturation extract. In Handbook on Reference Methods for Soil Analysis. Pp. 40-43. Soil and Plant Analysis Council, Inc. Athens, GA .

Dellavalle, N.B. (ed.). (1992b). Determination of specific conductance in supernatant 1:2 soil:water solution. In Handbook on Reference Methods for Soil Analysis. Pp. 44-50. Soil and Plant Analysis Council, Inc. Athens, GA.

Dewis, J. and F. Freitas (1970) " Physical and Chemical Methods of Soil and Water Analysis" . P: 212. Food and Agriculture Organizatio of The United Nations , Rome .

Doneen, L. D. (1954). Salination of soil by salts in the irrigation water . Trans . Am . Geophys . Union 35, 60 : 943-950 . (CF .Poljakoff-Mayber, A. and Gale, J. (Editors) (1975) ." Plants in Saline Environments" . Springer-Verlag Berlin Heidelberg NewYork .)].

Eaton , F. M. (1950) . Significance of carbonates In irrigation waters . Soil Sci. 69 : 123 – 133 .[CF. United States Salinity Laboratory Staff .(Richards, L. A. ; Editor) (1969) .] .

Elgawady, M. M. (2002). Study on microbial pollution types in Manzala Lake . M .Sc. Thesis . Microb. Dep. Fac. Agric. Mansoura Univ. .

Elsaey, M. A. (1996) . Effects of nitrification inhibitors on Efficiency and movement of nitrogen fertilizers . Ph. D. Thesis .Soils Dep. Fac. Agric. Mansoura Univ. [CF.Elnasery, S. K. (1988) ." Fundamentals of Fisheryarise" .P. 224, Publication No. 257 .] .

Elsirafy Z. M. (2003) ."Soil, Water, and Plant Analysis" . Part 1 : Soil Physical Analyses . 1st. Ed. Soils Dep., Fac. Agric., Mansoura Univ. No. 18403/2003 . I.S.B.N. 977 – 5069 – 68 – 8 . (In Arabic) .

Elsirafy Z. M. (2004) ."Soil, Water, and Plant Analysis" . Part 2 : Soil Chemical Analyses . 1st. Ed. Soils Dep., Fac. Agric., Mansoura Univ. No. 7734/2004. I.S.B.N. 977 – 5069 – 73– 4 . (In Arabic) .

Elsirafy, Z. M.. and A. M. EL-Ghamry (2003) . "Soil Fertility and Fertilization" . Soils Dep. Fac. Agric. Mansoura Univ. No. 18402/2003 . I.S.B.N. : 977-5069-67-x . (In Arabic) .

Gloterman, H. L. ; Clymo, R. S. and Ohnstad, M. A. M. (1978) . Methods for Pysical and Chemical Analysis of Fresh Water . 2nd. Ed. IBM Hand Book No. 8 . Blackwell Scientific Publications . Oxford . [CF. ☼ Elgawady, M. M. (2002). Study on microbial pollution types in Manzala Lake . M .Sc. Thesis . Microb. Dep. Fac. Agric. Mansoura Univ. .] .

Graham, E. R. (1959) . An explanation of theory and methods of soil testing. Missouri Agric. Exp. Stn. Bull. 734.

Graham, E. R. 1959. An explanation of theory and methods of soil testing. Missouri Agric. Exp. Stn. Bull. 734.

Hamissa , M . R . ; Serry , A . and El-Mowelhi , N . M. (1993) .Fertilizer management for corn in Egypt . Soil and Water Research Istitute , Cairo , Egypt , P . 36 .

Hesse , P . R . (1971) . " A Text Book of Soil Chemical Analysis . P: 19 . "Joon Murry (Publishers) Ltd , 50 Albemarle Street , London .

Jackson , M . L . (1967) . " Soil Chemical Analysis " . P: 38 . Prentice – Hall of India , New Delhi .

Lindsay, W. L. ; and W. A. Norvell (1978) . Development of a DTPA soil test for zink , iron , manganese , and copper . Soil Sci. Amer. J. , 42 : 421 – 428 .

McLean, E. O. (1982) . Soil pH and lime requirement. *In* Page, A. L., R. H. Miller and D. R. Keeney (eds.) Methods of soil analysis. Part 2 - Chemical and microbiological properties. (2nd Ed.). Agronomy 9:199-223.

McLean, E. O., S. W. Dumford, and F. Coronel.(1966) . A comparison of several methods of determining lime requirements of soil. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 30:26-30.

Page, A. L.. , Editor (1965) . " Methods of Soil Analysis . " Part 2 , Chemical and Microbiological Properties .2nd. Ed. P: 199 . American Society of Agronomy , Inc . Soil Science Society of America, Inc. Publisher . Madison , Wisconsin , USA .

Richards, L. A. ; "Editor" (1969) . "Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils" . Agriculture Handbook No. 60 . P: 94-95 . United States Department of Agriculture .

Schofield, R. K., and A. W. Taylor. (1955) . The measurement of soil pH, Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 19:164-167.

Schofield, R. K., and A. W. Taylor. 1955. The measurement of soil pH, Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 19:164-167.

Shoemaker, H. E., E. O. McLean, and P. F. Pratt.(1961) . Buffer methods of determining lime requirements of soils with appreciable amounts of extractable aluminum. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 25:274-277.

Sims, J. T.(1996) . Lime requirement. *In:* D. L. Sparks (ed.) Methods of Soil Analysis. Part 2: Chemical properties (3rd ed.). ASA, SSSA, CSSA, Madison, WI.

Singh, P. (1988) . A rapid method for determination of nitrate in soil and plant extracts . Plant and Soil , 110 : 137-139 .

Soil and Plant Analysis Council, Inc. (1992). Handbook on Reference Methods for Soil Analysis. Athens, GA: Soil and Plant Analysis Council, Inc.

United States Salinity Laboratory Staff . (Richards, L. A. ; Editor) (1969) . "Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils" . Agriculture Handbook No. 60 . United States Department of Agriculture .

van Lierop, W. (1991) . Testing soils for pH and lime requirement. p. 73-126. *In:* R. L. Westerman (ed.) Soil Testing and Plant Analysis .

Washington State University. (2001, September 6). EDTA Titrations: Determination of Mg and Ca. Retrieved June 12, 2002 from the World Wide Web: http://www.aer.wsu.edu .

Wright, R.J. and T. Stuczynski. (1996) . Atomic absorption and flame emission *in* Sparks, D.L. et al., Methods of Soil Analysis, Part 3, Chemical Methods, Chapter 4, p. 65-90, Soil Science Society of America, Madison, WI.

المراجع العربية Arabic References

ابراهيم محمد حبيب (١٩٩٣) . استصلاح و تحسين الاراضي . الوحدة الحادية عشر . ص : ٣٣٣ – ٣٨٣ . جامعة القاهرة التعليم المفتوح .

Z 1 **زكريا الصيرفى (غير منشور)**. مذكرة الاسمدة و التسميد. قسم الاراضى – كلية الزراعة – جامعة المنصورة .

Z 2 **زكريا الصيرفى (غير منشور)**. مذكرة خصوبة التربة . قسم الاراضى – كلية الزراعة – جامعة المنصورة .

Z 3 **زكريا الصيرفى (غير منشور)** . مذكرة اختبارات خصوبة التربة و الاسمدة . قسم الاراضى – كلية الزراعة – جامعة المنصورة .

Z 4 **زكريا الصيرفى (غير منشور)** . مذكرة الاسمدة الحيوية . قسم الاراضى – كلية الزراعة – جامعة المنصورة .

Z 5 **زكريا الصيرفى (غير منشور)** .مذكرة تحليل الاراضى و المياه . قسم الاراضى – كلية الزراعة – جامعة المنصورة .

زكريا الصيرفي (غير منشور) .ختبارات خصوبة التربة و الاسمدة . قسم اراضى كلية الزراعة جامعة المنصورة .

زكريا الصيرفي (غير منشور) .محاضرات فى استصلاح الاراضى – قسم الاراضى – كلية الزراعة – جامعة المنصورة .

زكريا الصيرفي و ايمن الغمرى (٢٠٠٣) . "**خصوبة التربة و التسميد**" . الطبعة الاولى . قسم الاراضى ، كلية الزراعة ، جامعة المنصورة . مطبعة الشروق – اويش الحجر – المنصورة دقهلية . رقم الايداع ١٨٤٠٢/ ٢٠٠٣. I.S.B.N. 977-5069-67-x .

شفيق عبد العال ، محمد ضيف و رضا شاهين (١٩٩٩). " كيمياء الاراضى " .دراسات بكالوريوس تكنولوجيا استصلاح و استزراع الاضى الصحراوية . مركز جامعة القاهرة للتعليم المفتوح .

عبده المشهدى ، عبد الحليم الدما طى ، و محمود فهمي (١٩٨٤) . "التجارب العملية فى اسس علم التربة" . ص ١٥٧ . الناشر : عمادة شئون المكتبات جامعة الملك سعود . ص.ب. ٢٢٤٨٠ الرياض – المملكة العربية السعودية .

ماهر جورجى نسيم (٢٠٠٣). طرق تحليل الاراضى . ص ٨٧ . منشأة المعارف – جلال حزى و شركاه-٤٤ شارع سعد زغلول. ت/ف : ٤٨٧٣٣٠٣ – ٤٨٥٣٠٥٥ الاسكندرية.

مراجع عربية عن المزارع السمكية

▲ **اسامة يوسف و اشرف جودة (١٩٩٨)** ٠ " التقنيات الحديثة للانتاج التجارى للاسماك"[الاستزراع – التفريخ الصناعى – انتاج الاسماك] ٠الطبعة الاولى ٠ رقم الايداع : ٩٧/١٠٠٠٨، الدار العربية للنشر و التوزيع – ٣٢ شارع عباس العقاد ، مدينة نصر – القاهرة

♥ **عبد البارى محمود (A -١٩٩٨)** ٠" الاستزراع السمكي " [الاساسيات و ادارة المزرعة] ٠الناشر – منشأة المعارف باسكندرية ٠ اسكندرية : ٨٨٠٩ / ٩١ ٠ جمهورية مصر العربية ٠

*♣ **عبد البارى محمود (B -١٩٩٨)** ٠" الاستزراع السمكى المكثف" ٠الناشر – منشأة المعارف باسكندرية - ٤٤ ش سعد زغلول اسكندرية – فاكس :٤٨٣٣٣٠٣- رقم الايداع : ٩٧/١١٠٦ - جمهورية مصر العربية ٠

☻ **عبد الحميد محمد عبد الحميد (١٩٩٤)** ٠ "الاسس العلمية لانتاج الاسماك و رعايتها ٠دار النشر للجامعات المصرية – مكتبة الوفاء ، ٤١ ش شريف فاكس / ٣٩٢١٩٩٧ : ٣٦٦٧ / ١٩٩٤ م ٠

☺ **عبد الحميد محمد عبد الحميد (١٩٩٦)** ٠ " التحليل الحقلي و المعملى فى الانتاج الحيوانى ٠دار النشر للجامعات ، ١٦ شارع عدلى القاهرة. رقم الايداع : ١٢٣١٨/ ٩٦



جامعة المنصورة

كلية الزراعة - قسم الأراضى

السيرة الذاتية



الاسم: .... أستاذ دكتور/ زكريا مسعد الصيرفي — تاريخ الميلاد: .... فبراير ١٩٥١

محل الميلاد: .... الإسكندرية — الحالة الإجتماعية: ... متزوج ويعول

الجنسية: .... عربي – مصري — الديانة: .... مسلم

عنوان العمل: ..... المنصورة – كلية الزراعة – قسم الأراضي.

تليفون المنزل: ..... ٢٢٥٢٣٠٤ - ٠٥٠ — تليفون العمل: ..... ٢٢٤٥٢٧٤ - ٠٥٠

التدرج العلمي:

١. بكالوريوس العلوم الزراعية (أراضي ومياه) – جامعة الإسكندرية ١٩٧٣ بتقدير ممتاز مع مرتبة الشرف.
٢. ماجستير في العلوم الزراعية (أراضي) – جامعة المنصورة ١٩٧٨/٦/٢٦.
٣. دكتوراه الفلسفة في العلوم الزراعية (أراضي) – جامعة المنصورة ١٩٨٣/٣/٢٨.

- عضو بجمعية علوم الأراضي المصرية
- عضو بنقابة المهن الزراعية المصرية

التدرج الوظيفي:

١. معيد بقسم الأراضي الكيمياء الزراعية – جامعة المنصورة إعتبارا من ١٩٧٤/٢/١٧.
٢. مدرس مساعد بقسم الأراضي – كلية الزراعة – جامعة المنصورة اعتباراً من ١٩٧٨/٧/٢٨.
٣. مدرس علوم الأراضي بكلية الزراعة – جامعة المنصورة اعتباراً من ١٩٨٣/٤/٢٤.
٤. أستاذ مساعد علوم الأراضي بقسم الأراضي والكيمياء الزراعية – كلية الزراعة – جامعة المنصورة إعتباراً من ١٩٨٧/٥/١٨
٥. أستاذ علوم الأراضي بقسم الأراضي – كلية الزراعة – جامعة المنصورة إعتبارا من ١٩٩١/٦/٣٠ وحتى الآن.

المؤتمرات والمهمات العلمية:

المشاركة بأبحاث في العديد من المؤتمرات المحلية والدولية نذكر منها.

- South Dakota State University في مهمة علمية بأمريكا
- Egyptian Soil Science Society (ESSS) 6th Nat. Congress. Oct. 29-30, 2002, Cairo, Egypt.
- Scientific Symposium on "Problems of soils and waters in Dakahlia and Damietta Governorates" March 18, 2003.

الأبحاث العلمية والإشراف على الرسائل:

الإشراف على ما يقرب من ٣٠ رسالة ماجستير ودكتوراه

نشر ما يفوق على ٤٠ بحث في مجال خصوبة التربة والتسميد وتغذية النبات.